

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung der Doktorwürde der Philosophie (Dr. phil.)

des Fachbereichs Erziehungswissenschaften  
der Philipps-Universität Marburg

**Angriffstaktik im Goalball – eine paralympische Sportart für  
Menschen mit Sehschädigung**

- Faktoren des Wurfverhaltens und der sportliche Erfolg -

Vorgelegt von  
Thomas Prokein  
aus  
Fulda

**Gutachter:**

Erstgutachter: Prof. Dr. Ralph Beneke

Zweitgutachter: Univ. - Prof. Dr. Thomas Abel

Marburg/Lahn im September 2018

### **Urheberschaftserklärung**

Ich versichere, dass ich die vorgelegte Dissertation selbst und ohne fremde Hilfe verfasst, nicht andere als die in ihr angegebenen Quellen oder Hilfsmittel benutzt, alle vollständig oder sinngemäß übernommenen Zitate als solche gekennzeichnet sowie die Dissertation in der vorliegenden oder einer ähnlichen Form noch bei keiner anderen in- oder ausländischen Hochschule anlässlich eines Promotionsgesuchs oder zu anderen Prüfungszwecken eingereicht habe.

.....  
(Unterschrift)

in Liebe

Für meine Frau Ines, die immer wieder meinen Blick  
auf das Wesentliche im Leben lenkt.

## **Danksagung**

Das Projekt „Doktorarbeit“ ist eine Herausforderung, der man sich zwar alleine stellt, aber auf Unterstützung, Zuspruch und Verständnis von anderen angewiesen ist. An dieser Stelle möchte ich mich bei allen herzlich bedanken, die auf ihre Art und Weise zur Entstehung dieser Arbeit beigetragen haben.

Meinen besonderen Dank gilt Prof. Dr. Ralph Beneke, der sich meiner an einem entscheidenden Punkt angenommen und die Betreuung übernommen hat. Sein hoher Anspruch, sich nicht mit dem Einfachen zufrieden zu geben, war stets Motivation, weiter zu arbeiten. Vielen Dank für die immer faire, kollegiale, konstruktive und offene Betreuung – dies hat mein Erfahrungs- und Wissenshorizont positiv beeinflusst.

Der Dank gilt auch Univ. Prof. Dr. Thomas Abel für die Übernahme des Zweitgutachtens.

Mein außerordentlicher Dank gilt Dr. Christoph Weber, die gemeinsame freundschaftliche Zusammenarbeit und der fachliche Austausch trug zum Gelingen dieser Arbeit bei.

Mein Dank gilt Dr. Martin Giese und Jessica Bahr für die konstruktive Kritik.

Liebe Mama, ein herzliches Dankeschön geht an Dich, die du immer für mich und meine Familie da bist – dies ist unbezahlbar und werde ich nie vergessen.

Lieber Papa, ich hoffe, du wärst stolz gewesen.

## **Inhaltsverzeichnis**

1. EINLEITUNG .....	1
2. SACHANALYSE.....	4
2.1 Sport für Menschen mit Sehschädigung .....	4
2.1.1 Das optische und motorische System .....	5
2.1.2 Motorik und visuelle Wahrnehmungsstörung .....	9
2.1.3 Bewegungslernen.....	10
2.1.3.1 Bewegungsvorstellung.....	11
2.1.3.2 Kognitive Konzeptbildung.....	13
2.1.3.3 Bewegungsvorstellung bei Menschen mit Sehschädigung .....	13
2.1.3.4 Bewegungslernen bei Blindheit .....	15
2.2 Goalball .....	19
2.2.1 Die Geschichte des Goalballs .....	19
2.2.2 Die Spielidee.....	24
2.2.3 Spielbeeinflussende Regeländerung der letzten Jahre .....	26
2.2.4 Klassifizierung .....	29
2.3 Technik im Goalball.....	31
2.3.1 Wurftechnik .....	33
2.3.2 Abwehr .....	43
2.4 Taktik im Goalball .....	50
2.4.1 Angriffstaktik.....	51
2.4.2 Abwehrtaktik .....	53
2.5 Bestandsaufnahme wissenschaftlicher Beiträge .....	57
2.6 Analysesysteme für Sportsportarten .....	60
2.7 Schnittstellen als Angriffsstrategie .....	63
3. FRAGESTELLUNGEN UND HYPOTHESEN .....	66

4. METHODIK .....	68
4.1 Studiendesign .....	68
4.2 Datenstichprobe .....	68
4.3 Analysesystem „Goalball_v1.13“ .....	69
4.4 Datenerhebung .....	72
4.5 Statistische Verfahren .....	72
5. DARSTELLUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE .....	74
5.1 Deskriptive Statistik .....	74
5.1.1 Zusammenfassung des Frauen- und Männerturniers .....	75
5.1.2 Zusammenfassung des Frauenturniers .....	76
5.1.3 Zusammenfassung des Männerturniers .....	78
5.1.4 Auswertung aller Spiele von Großbritannien (Frauen) .....	80
5.1.5 Auswertung aller Spiele von Dänemark (Frauen) .....	83
5.1.6 Auswertung aller Spiele von Finnland (Frauen) .....	86
5.1.7 Auswertung aller Spiele von Griechenland (Frauen) .....	89
5.1.8 Auswertung aller Spiele von Schweden (Frauen) .....	92
5.1.9 Auswertung aller Spiele von Israel (Frauen) .....	95
5.1.10 Auswertung aller Spiele von Deutschland (Frauen) .....	98
5.1.11 Auswertung aller Spiele von Russland (Frauen) .....	101
5.1.12 Auswertung aller Spiele von Spanien (Frauen) .....	104
5.1.13 Auswertung aller Spiele der Ukraine (Frauen) .....	107
5.1.14 Auswertung aller Spiele der Türkei (Frauen) .....	110
5.1.15 Auswertung aller Spiele von Litauen (Männer) .....	113
5.1.16 Auswertung aller Spiele von Slowenien (Männer) .....	116
5.1.17 Auswertung aller Spiele von Schweden (Männer) .....	119
5.1.18 Auswertung aller Spiele von Spanien (Männer) .....	122
5.1.19 Auswertung aller Spiele von Belgien (Männer) .....	125
5.1.20 Auswertung aller Spiele von Ungarn (Männer) .....	128
5.1.21 Auswertung aller Spiele von Dänemark (Männer) .....	131
5.1.22 Auswertung aller Spiele von Deutschland (Männer) .....	134

5.2 Analytische Statistik .....	137
5.2.1 Schnittstellensektoren 3 und 7 als primäres Angriffsziel .....	137
5.2.2 Wurfrichtung und Schnittstellen.....	146
5.2.3 Zusammenhang von Wurfrichtung und Torerfolg.....	148
5.2.4 Zusammenhang zwischen Würfe auf die Schnittstellen und dem sportlichen Erfolg.....	148
5.2.5 Zusammenhang zwischen Würfe auf die Nicht-Schnittstellen und dem sportlichen Erfolg.....	149
5.2.6 Schnittstellen und Torquote .....	150
5.2.7 Zusammenhang zwischen der Torquote auf den Schnittstellen und dem sportlichen Erfolg .....	151
5.2.8 Zusammenhang zwischen der Torquote auf den Nicht-Schnittstellen und dem sportlichen Erfolg.....	152
5.2.9 Zusammenhang zwischen der Gegen-Torquote auf den Schnittstellen und dem sportlichen Erfolg .....	152
5.2.10 Zusammenhang zwischen der Gegen-Torquote auf den Nicht-Schnittstellen und dem sportlichen Erfolg .....	153
5.3 Zusammenfassung der Ergebnisse .....	154
6. DISKUSSION .....	155
6.1 Diskussion der Untersuchungsergebnisse .....	155
6.1.1 Wurfprofil als Angriffstaktik.....	155
6.1.2 Bedeutung der Wurfrichtung.....	159
6.1.3 Wurfrichtung: Relevanz für die Praxis.....	160
6.1.4 Schnittstellen im Fokus des Angriffs.....	160
6.1.5 Wurfprofil und Wurfvariabilität als Erfolgchance.....	161
6.1.6 Wurfprofil und Wurfvariabilität: Relevanz für die Praxis.....	162
6.1.7 Abwehr als Erfolgsfaktor.....	162
6.1.8 Abwehr: Relevanz für die Praxis.....	165
6.2 Methodendiskussion.....	169
7. SCHLUSSFOLGERUNG .....	176
8. ZUSAMMENFASSUNG .....	177

DEFINITIONEN .....	179
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	180
LITERATURVERZEICHNIS.....	182
ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....	198
TABELLENVERZEICHNIS .....	204



## Summary

The thesis is about Goalball a Paralympic game for people with visual impairment. The goal was to analyze the structure of the game and its challenge, especially to find factors in the attack tactics that influence the sporting success in a positive way.

In history, the game Rollball developed by Dyck (Scherer, 1983, p. 135) is the basic idea of Goalball. The prerequisite for physical activity represents a particular challenge to people with visual impairment in terms of learning movements and perception. Today the learning and production of motion patterns is resource-oriented, informations such as kinaesthetic, acoustic and tactile perception are used for learning. The technical and tactical descriptions can be used for the interpretation and examination of possible success factors related to the attack behavior.

A total of 10727 throws has been analyzed during the European Championship Goalball 2009 with the focus on throwing and attacking behavior as well as the throwing directions. One result shows an accumulation of throws on the intersections sector 3 and 7 of all teams, these intersections are predominantly attacked by straight throws. In general, no correlation can be found between the throwing direction (straight, half diagonal, diagonal) and the goal ratio. Also, no correlation is found between the final placement of the teams and the number of throws on the intersections for both - women and men. The consideration of the final placement and the number of throws on the non-intersections shows a correlation for women - but not for men. Overall, the results show a higher score on the intersections than on the non-intersections. The scoring on the intersections and non-intersections is directly related to both the women's and men's final placing. This correlation can only be established for women between the goal against ratio on the intersection and the final placement No correlation can be established for men and women between the goal against ratio on the non-intersections and the final placement.

The main result and relevance for the practice is that the probability of success increases in terms of winning a game when the attack tactic is aimed at the intersections with straight (fast) throws. In addition, a safe defense behavior on the intersection has a positive effect in case of winning a game.

### 1. Einleitung

In Deutschland treiben mehr als 650.000<sup>1</sup> Menschen mit einer Behinderung als originäre Mitglieder unter dem Dach des Deutschen Behindertensportverbands (DBS e.V.) Sport. Der Leistungssport für Menschen mit Behinderung stellt wie in anderen Spitzensportverbänden zwar nur einen kleinen Teil der Gesamtsporttreibenden dar, jedoch wird dieser in der Öffentlichkeit und in den Medien in der Form von Nationalmannschaften oder EinzelsportlerInnen besonders wahrgenommen.

Die zunehmende mediale Präsenz der Paralympischen Spiele verdeutlicht<sup>2</sup>, dass der Leistungssport für Menschen mit Behinderung in der Öffentlichkeit an Popularität gewinnt und somit „gesellschaftsfähig“ wird. Berichteten die öffentlich-rechtlichen Fernsehsender ARD / ZDF während der Paralympischen Spiele in Athen 2004 gerade einmal zehn Stunden, erhöhte sich die Übertragungszeit für die Paralympischen Spiele in Peking 2008 auf mehr als 100 Stunden<sup>3</sup>. Verzeichneten die Paralympics 2004 weltweit ca. 1,8 Millionen Fernseh ZuschauerInnen<sup>4</sup>, erreichten die Paralympics 2016 ca. 4,1 Milliarden Fernseh ZuschauerInnen weltweit<sup>5</sup>. Sportlerinnen und Sportler mit Behinderung zeigen in der Weltöffentlichkeit herausragende Leistungen und werden an ihren Leistungen beurteilt und gemessen – die Behinderung rückt mehr und mehr in den Hintergrund (Scheid & Wegner, 2004).

Die paralympische Sportart Goalball ist ein Mannschaftsspiel speziell für Menschen mit Sehschädigung, die 1946 nach dem 2. Weltkrieg von dem Österreicher Hans Lorenzen und dem Deutschen Sepp Reindle für erblindete Kriegssopfer entwickelt wurde. Hierbei spielen zwei Mannschaften mit je drei FeldspielerInnen auf einem volleyballfeldgroßen Spielfeld gegeneinander. Innerhalb von zwei Halbzeiten mit je 12 Minuten effektiver

---

<sup>1</sup> <http://www.dbs-npc.de/dbs-downloads.html> Datei 1\_ Mitgliederkurve\_ 1951-2012.pdf (25,6 KiB) [11.10.2013]

<sup>2</sup> <http://www.bsvrlp.de/DesktopDefault.aspx?tabid=1&tabindex=0&centermoduleid=1345&multiid=705&lm=true&dm=true&teasergrössmaxbreite=500&teasergrössmaxhoehe=500> [24.11.2009]

<sup>3</sup> [http://www.dbs-npc.de/tl\\_files/dateien/leistungssport/paralympics/2008/DBS-MM-komplett.pdf](http://www.dbs-npc.de/tl_files/dateien/leistungssport/paralympics/2008/DBS-MM-komplett.pdf) [11.10.2013]

<sup>4</sup> <http://www.paralympic.org/paralympic-games/athens-2004> [11.10.2013]

<sup>5</sup> [https://www.focus.de/sport/olympia-2016/paralympics-4-1-milliarden-zuschauer-tv-rekordquote-bei-paralympics-in-rio\\_id\\_6800655.html](https://www.focus.de/sport/olympia-2016/paralympics-4-1-milliarden-zuschauer-tv-rekordquote-bei-paralympics-in-rio_id_6800655.html) [24.04.2017]

Spielzeit versucht jede Mannschaft so viele Tore wie möglich zu werfen, indem sie einen 1,25 kg schweren Goalball, mit Glöckchen im Inneren, über die gegnerische Torlinie rollt. Goalball stellt somit eine Ballsportart für blinde und sehbehinderte Menschen dar, deren Ursprung in dem von DYCK entwickelten Rollballspiel (Scherer, 1983, S. 135) zu finden ist.

Analog zu anderen olympischen und paralympischen Sportarten finden in der Sportart Goalball im Zwei- bzw. Vierjahresrhythmus Europa- und Weltmeisterschaften sowie Paralympische Spiele statt. In Europa herrscht eine große Leistungsdichte, die weltweit einzigartig ist. Rund 32 Männer- und 16 Frauenmannschaften tragen Europameisterschaften in unterschiedlichen Leistungspools (A-, B- und C-Pool) aus. Für Mannschaften aus dem A-Pool wurde Ende 2012 die „Super European Goalball League“ gegründet, die ähnlich der Champions League im Fußball einzuordnen ist. Die Deutsche Frauennationalmannschaft belegt zurzeit den Weltranglistenplatz 10<sup>6</sup> und die Herren Platz 4<sup>7</sup>. Ein seit 2011 eingerichteter Paralympischer Trainingsstützpunkt in Marburg<sup>8</sup> mit hauptamtlichem Stützpunkttrainer dient für ca. 50% der Nationalmannschaftsmitglieder als professioneller Trainingsstützpunkt mit täglichen Trainingsmöglichkeiten.

*„Leistungssport von Menschen mit Behinderung (hat) deutlich an Profil gewonnen.“*  
(Scheid & Wegner, 2004, S. 239).

Der Leistungssport unterliegt nicht nur im Nichtbehindertenbereich einer stetig wachsenden Professionalisierung, die sowohl in der Materialentwicklung als auch in der Anwendung verschiedener Analyseverfahren zur Optimierung der eigenen Leistung zu finden ist. Diese Professionalisierung findet sich zunehmend auch im Leistungssport für Menschen mit Behinderung wieder. Quade (2000) weist auf die spezielle Berücksichtigung von Bedürfnissen behinderter SportlerInnen sowohl im Training und Wettkampf als auch in der fundierten Nachwuchsgewinnung hin und führt weiter an, dass die wissenschaftliche Begleitung neben der weiteren Intensivierung von bestehenden Fördermaßnahmen an Notwendigkeit gewinnt. Der Forderung bzgl. der wissenschaftlichen Begleitung nimmt sich diese Arbeit für den Bereich der Spielanalyse im Goalball an.

---

<sup>6</sup> <http://www.ibsasport.org/sports/files/761-General-IBSA-Goalball-World-Rankings---December-2017.pdf> [04.01.2018]

<sup>7</sup> <http://www.ibsasport.org/sports/files/761-General-IBSA-Goalball-World-Rankings---December-2017.pdf> [04.01.2018]

<sup>8</sup> Paralympischer Trainingsstützpunkt Goalball in Deutschland analog zu einem Olympiastützpunkt.

Die professionelle Trainings-/Wettkampfgestaltung und wissenschaftliche Begleitung ist vergleichbar mit dem Nichtbehindertenleistungssport. Das wachsende Interesse aus dem Mannschaftssport, Spiel-, Technik- und Taktikanalysen computergestützt schnell und anwenderfreundlich zu nutzen (Abdelraham, 2004; Lames, 1994), ist im Goalball von besonderer Bedeutung, da sich aufgrund der Besonderheit der Spielstruktur Rückschlüsse auf das Abwehr- und Angriffsverhalten ziehen lassen. Die ersten Ansätze zur Nutzung eines computergestützten Analysesystems im Goalball sind bei De Castro Amorim, da Conceicao Botelho, Sampaio, Saorín, Nunes Correadeira (2010) und Letho, Häyrinen, Laitinen und Collet (2010; 2012) zu finden. Der Einsatz der zurzeit gängigsten Systeme in Sportarten wie SIMI-Scout, DATA Volley, MasterCoach, Amisco Pro und Dartfish-Teampro, ist in der Taktikanalyse des Sports Goalball aufgrund seiner spezifischen Spielstruktur (kein Gegnerkontakt, Abwehrformationen etc.) nur bedingt einsetzbar.

Unter Berücksichtigung der Spielstruktur im Goalball stehen folgende Fragen in einer Spielanalyse im Mittelpunkt:

- a) Von wo wird der Ball geworfen?
- b) Welche Wurfrichtung hat der Ball?
- c) Wo trifft der Wurf auf die Abwehr?

Diese Arbeit untersucht erfolgsbestimmende Faktoren im Wurfverhalten, die mit Hilfe eines eigenständig entwickelten Analysetools erhoben wurden. Aus den gewonnenen Daten werden (mannschafts)taktische Strategien der teilnehmenden Mannschaften bei der Europameisterschaft Goalball 2009 abgeleitet.

Zusammenfassend wird diese Arbeit:

- a) Die besondere Bedeutung der Bewegungsrealisierung im Goalball darstellen
- b) einen gesamten Überblick über die Sportart Goalball liefern
- c) Angriffstechniken und Abwehrstrategien im Goalball beschreiben  
und
- d) erfolgsbestimmende Faktoren im Wurfverhalten analysieren.

## **2. Sachanalyse**

Im folgenden Kapitel wird zu Beginn die Wirkung von Sport im Allgemeinen bei Menschen mit Sehschädigung näher betrachtet. Dabei stehen die Verbindung von Optik und Motorik, speziell bei Wahrnehmungsstörungen, und das Bewegungslernen im Vordergrund. Im weiteren Verlauf wird das Sportspiel Goalball mit seiner Spielstruktur, seinen Techniken und Taktiken vor- und relevante Publikationen zum Thema Goalball dargestellt. Abschließend werden unterschiedliche Analysesysteme für Sportsportarten zur Nutzung im Goalball betrachtet und die Besonderheit der Schnittstellen für die Spielanalyse erarbeitet.

### **2.1 Sport für Menschen mit Sehschädigung**

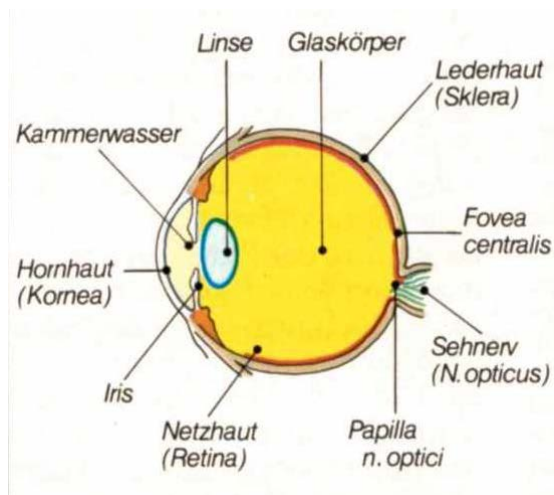
Sport wird im Allgemeinen – egal ob für Sehende oder für Blinde und Sehbehinderte – mit positiven Wirkungen verbunden. Sportliche Aktivität lässt besonders bei Jugendlichen eine günstige Bilanz hinsichtlich des subjektiven Gesundheitsstatus, dem Alkohol- und Tabakkonsum sowie der Selbstwertschätzung erwarten (Raithel, 2003). Sportlich aktive Personen verfügen in der Regel über einen größeren Freundes- und Bekanntenkreis und treffen sich häufiger mit Freunden und Bekannten (Becker & Häring, 2012). Im Rahmen des Sport- oder Bewegungsunterrichts sollte aus soziologischer bzw. gesellschaftlicher Sicht der sportlichen Ausbildung von Menschen mit Sehschädigung besonders im Kindesalter eine hohe Relevanz beigemessen werden, da dies die Chance zum Zugang an sportlichen Aktivitäten im späteren Lebensalter erhöht (vgl. Giese, 2009; Becker & Häring, 2012). Darüber hinaus kann Sport zur Verbesserung der Lebensqualität und der Lebensperspektive beitragen und über Erfolgserlebnisse das Selbstbewusstsein stärken (Kohlrautz, 2002).

Sportliche Aktivität wirkt therapeutisch bei Kindern, bei denen im Säuglingsalter aufgrund des Bewegungsmangels physische und psychische Entwicklungsstörungen auftreten – über den Gesundheitssport spielt Leistungssport für Menschen mit Sehschädigung eine zunehmende Rolle (Schnell, 2000). Als Ballsport für Menschen mit Sehschädigung (vgl. Kapitel 2.2.1) zählt Goalball seit 1976 zu den offiziellen Sportarten bei den Para-

lympics. Dieses Ballspiel kann zu den genannten positiven Aspekten des Sports (vgl. Schnell, 2000; Kohlrantz, 2002; Raithel, 2003; Giese, 2009; Becker & Häring, 2012) beitragen und bietet darüber hinaus die Möglichkeit der Durchführung bis in die Ebene des Leistungssports.

Zum besseren Verständnis der Zusammenhänge zwischen Optik, Motorik, Wahrnehmungsstörung und Bewegungslernen, wird zu Beginn das optische und motorische System als Grundlage näher dargestellt.

### 2.1.1 Das optische und motorische System



**Abb. 1** Aufbau des Auges (Silbernagel, S.; Despopoulos, A., 1991, S. 301)

Der visuelle Reiz gelangt über die Hornhaut, das Kammerwasser und der Linse auf die Netzhaut des Auges (vgl. Abb. 1), in der Photorezeptoren den Reiz aufnehmen und in Nervenimpulse umwandeln. Das neuronale Netzwerk der Sehrinde verarbeitet die Lichtsinnesempfindungen zur Wahrnehmung (Weineck, 2004; Silbernagel, Despopoulos, 1991 und Abb. 1). Das optische System besitzt mit geschätzten 10

bits/s eine enorm hohe Leistungsfähigkeit

und dient in seiner ersten Funktion zum Herausfiltern der wesentlichen Information zur optimierten Weiterverarbeitung der Wahrnehmung.

Folgende Krankheitsbilder des Auges werden bei Goalballspielern am häufigsten diagnostiziert: die Optikusdystrophie (= degenerative Erkrankung des Sehnervs mit Schwund der Nervenzellen), Retinitis pigmentosa / Retinadegenerationen (= Degeneration der Netzhaut mit Zerstörung der Photorezeptoren), Nystagmus (= „Augenzittern“ des gesamten Auges) und Myopie (= Kurzsichtigkeit) (vgl. Abb. 1 und Jendrusch, Bollsinger, Janda, Bach, Kaulard, Lingelbach, & Heck, 2006).

Der optische Analysator ist bezogen auf sportliche Tätigkeiten ein wichtiges System zum Bewegungslernen und zur Bewegungskontrolle; in manchen Sportarten werden 95% aller Bewegungen durch das Auge koordiniert (Weineck, 2004). Die Herausforde-

rung des Bewegungslernens (vgl. Kapitel 2.1.3 ff.) und der –kontrolle im Goalball ist besonders hoch, da der optische Analysator aufgrund des Reglements (vgl. Kapitel 2.2.4) bei jedem Spieler komplett ausgeschaltet ist.

Die Motorik ist als Gesamtheit aller interner, neurophysiologischer sowie psychologischer Steuerungs- und Funktionsprozesse zu verstehen. Das Zusammenspiel zeigt sich in der äußerlich sichtbaren und objektiv (biomechanisch) registrierbaren Bewegung (Daug, Blischke, Marschall, Müller, 1996).

Im Groben wird zwischen der Stützmotorik (extrapyramidalmotorisches System) und der Zielmotorik (pyramidalmotorisches System) unterschieden (Weineck, 1998; de Marées, 1996).

Die Ansteuerung erfolgt über das Zentralnervensystem, welches sich funktionell in Zentren und Bahnen einteilen lässt.








Rückenmarkebene mit motorische Einheiten		Spinalmotorik mit einfachen Bewegungs- und Haltungsmuster
Hirnstammebene		Stützmotorik mit Abstimmung zur Beeinflussung der Haltemuskulatur
Motorischer Cortex (Motorcortex)		Motorische Zentren mit Ausführungsfunktion
Kleinhirn und Basalganglien		Situative Anpassung der Bewegung, Steuerung der Stützmotorik und Koordination der Zielmotorik
Prä- und supplementärmotorischer Cortex		Abruf von konkreten Bewegungsprogrammen oder Programmfolgen
Assoziationsfelder des motorischen und sensorischen Cortex		Bewegungsentwürfe oder zielgerichtete Bewegungsfolgen (Strategien) auf Abruf (motorisches Gedächtnis)
Motivationsareale in der Großhirnrinde und in subcorticalen Strukturen		Entscheidungsbereich für den Handlungsantrieb

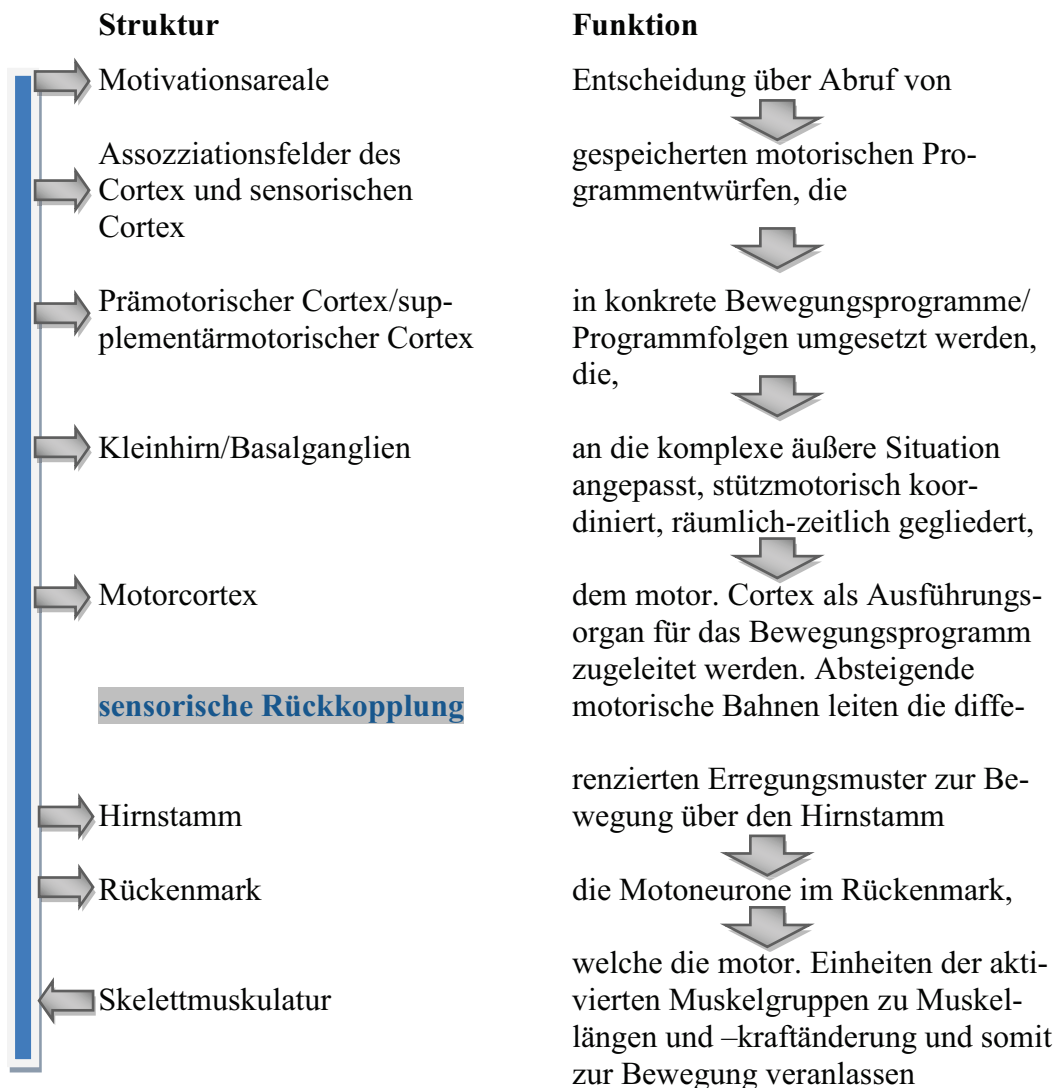
Abb. 2 Stufenartiger Aufbau der motorischen Zentren (de Marées, 1996, S.61)

Wie in Abb. 2 und 3 (de Marées, 1996, S.61) zu sehen ist, bilden die Motivationsareale in der Großhirnrinde die Entscheidung über die Handlung. Über die Assoziationsfelder des sensorischen und motorischen Cortexes werden gelernte und gespeicherte Bewegungsentwürfe abgerufen und im prä- und supplementärmotorischen Cortex in konkrete Bewegungsprogramme umgesetzt. Diese Phase bildet bei der Bewegungsvorstellung und beim Bewegungslernen bei Menschen mit Sehschädigung einen wesentlichen Baustein (vgl. Kapitel 2.1.3.1 – 2.1.3.4) und ist die Grundlage präziser Technik-anwendung im Blindensport allgemein und speziell im Goalball.

Das Kleinhirn und die Basalganglien steuern die Stützmotorik und koordinieren die Zielmotorik, die Ausführung der Bewegung regelt der Motorcortex. Über den Hirnstamm wird das differenzierte Erregungsmuster zur Bewegung an die Motoneuronen im Rückenmark weitergeleitet. Die Skelettmuskulatur wird durch die motorischen Einheiten zur Zielbewegung veranlasst (de Marées, 1996).



De Mares (1996, S. 62) gliedert den Ablauf einer selbst initiierten Bewegung nach folgendem Raster auf (vgl. Abb. 3):



**Abb. 3** Ablauf einer selbst initiierten Bewegung (vgl. de Marées, 1996, S.62)

### 2.1.2 Motorik und visuelle Wahrnehmungsstörung

Eine zentrale Rolle bei motorischen Handlungen spielt die Sehschärfe, die u.a. durch das Kontrast-, Dämmerungs- und Farbsehen unterstützt wird. Ein vollständiger oder teilweiser Ausfall der Sehschärfe wird von anderen Sinnesorganen bzw. Körperfunktionen überwiegend ersetzt (Schnell & Bolsinger in Giese, 2009, S. 84 ff.).

Das freie Bewegen im Raum stellt eine hohe Anforderung an die visuelle Wahrnehmung dar. Bedingung zum sicheren Handeln ist, neben einer zentral guten Sehschärfe, eine periphere Beobachtung aller im Gesichtsfeld liegenden Einflüsse. Das Gesichtsfeld ist bei einem horizontalen Blick geradeaus auf ca. 190° begrenzt, peripher erweitert sich dieses auf ca. 270° bei gegebener Mobilität des Auges. Ist die Mobilität eingeschränkt (Schielstellung, Nystagmus = Augenzittern, etc.), wird die Mobilität durch die Kopf- oder Körperdrehung ersetzt, um eine Orientierung im Raum zu gewährleisten. Wie in Kapitel 2.1.1 erwähnt, ist der Nystagmus eine weit verbreitete Form der Sehschädigung im Goalball – diese und andere Seheinschränkungen müssen besonders in der Technik (vgl. Kapitel 2.3 und Unterkapitel) sowohl im Angriff als auch in der Abwehr im Goalball berücksichtigt werden. Die Raumorientierung (Feldmaße, Abstand zum Tor, ...) wird zunächst mit bestmöglichen Sehrest erarbeitet, muss allerdings später blind automatisch abgerufen werden.

Die Einschränkung der visuellen Wahrnehmung kann viele Faktoren haben, hierzu zählen u.a. die familiäre Disposition, prä- und perinatale Erkrankungen, Hirnfunktionsstörungen sowie emotionale und soziale Beeinträchtigungen (Rosenkötter, Kühne, Kull & Weyhreter, 2007), die besonders im Kindesalter zu defizitären Entwicklung eines altersgerechten Bewegungs- und Körperschemas führen können. Daraus resultieren Probleme insbesondere in der Ausprägung von Bewegungsharmonien, der Auge-Hand- und Auge-Fuß-Koordination sowie spätere körperliche Fehlhaltungen (Krug, 2001). Entsprechend ist im Technikerwerbstraining der Fokus auf ein „korrektes“ Bewegungsbild und der „cognitive map“ zu legen (vgl. Kapitel 2.1.3.4). Eine präzise Wurf- und Abwehrtechnik bilden die Basis für erfolgreiches Handeln im Goalball.

Im Allgemeinen ist ein Anstieg der Wahrscheinlichkeit für das Auftreten motorischer Entwicklungsverzögerungen bei Kindern mit einer Sehschädigung zu beobachten (Hai-

bach, Wagner & Lieberman (2014); Houwen, Visscher, Lemmink & Hartman (2009); Wagner, Haibach & Lieberman (2013)).

Die Synapsenbildung zwischen den Gehirnzellen ist für den Bereich der Bewegung von zentraler Bedeutung, der adäquate Reiz zur Bildung stellt unter anderem die Bewegung und die körperliche Aktivität dar (Hollmann, Strüder, Vega, Rojas, Tagarakis & Diehl, 2007). Bei blinden und sehbehinderten Kindern konnte eine verminderte Synapsenbildung festgestellt werden, deren mögliche Ursache im mangelnden Bewegungsdrang und in einer Überbehütung durch die Eltern zu finden sein kann. Die verminderte Synapsenbildung beeinträchtigt sowohl die körperliche als auch geistige Entwicklung (Schnell & Bolsinger in Giese, 2009, S. 84 ff.).

### **2.1.3 Bewegungslernen**

Die visuelle Wahrnehmung spielt eine tragende Rolle bei der Informationsaufnahme. Besonders deutlich wird dies bei der Realisierung von Bewegungsaufgaben und beim Bewegungslernen. Menschen mit Sehschädigung stehen beim Erlernen sportlicher Bewegungsaktivitäten vor einer großen Herausforderung, so dass zu Beginn des Erlernens oder einer Realisierungsanforderungen einer Bewegung, sich die sehgeschädigte Person anfangs einem theoretischen Abstrakt gegenüber sieht.

Zu Beginn der Wahrnehmung steht der Prozess von affektorischer (Reizinformation zum zentralen Nervensystem = ZNS) und effektorischer (Reizinformation vom ZNS) Informationsverarbeitung (Murch & Woddworth, 1978) im Vordergrund. Das Zentrum des Wahrnehmungsprozesses bildet das sogenannte Perzept und ist das Ergebnis aller selektierten und weitergeleiteten Informationen (Murch & Woddworth, 1978; Kemper, 1993). Eine besondere Rolle für das Bewegungslernen nimmt die „Perzeptuelle Dissoziation“ ein, bei der auch kurzzeitige visuelle Stimuli verhaltens-/bewegungsmodifizierenden Einfluss ausüben (Ungerleider & Mishkin, 1982; Goodale & Mildner, 1992; Neumann & Klotz, 1994).

Als bewährte Vermittlungsmethoden werden nach Fetz (1988) und Grössin (1988) die Demonstration in Verbindung mit observativem, kontrolliertem Üben, sowie das Erklären in Verbindung mit dem verbal-informativem Üben und praktisches sowie mentales

Üben dargestellt. Die Bewegungsdemonstration steht mit der „visuellen Fremdwahrnehmung“ in einem direkten Zusammenhang (Blischke, 1988) und bildet die Basis zur Entwicklung einer ersten Bewegungsvorstellung im Sinne des Prinzips „Lernen am Modell“ und „Lernen durch Nachahmung“ (Bandura, 1976 & Prinz, 1993). Dieses methodische Hilfsmittel „Lernen am Modell“ bzw. „Lernen durch Nachahmung“ ist einem blinden Menschen nur bedingt zugänglich, so dass das Verbalisieren und die taktile und kinästhetische Rückkopplung mehr an Bedeutung gewinnt.

Das Vorstellungsvermögen bei blinden Personen stellt einen Schlüsselaspekt für das Bewegungshandeln dar, welcher ein inneres Leitkonzept zur Realisierung der Bewegungsaufgabe beim Bewegungslernenden repräsentiert (Scherer, 1993). Thomas (1977) prägt in diesem Kontext den Begriff der Vorannahmehandlung, die im Wesentlichen von der Perspektive des Lernenden (Innensicht) abhängig ist. Aus der „Innensicht“ entsteht die Antizipation für einen Teil der Handlung und zur Aufgabenlösung, die für den Lernenden neu ist.

Dadurch erfolgte eine deutliche Abgrenzung zur Beobachterperspektive ("Außensicht"), von Interpretationen bekannter Handlungen und mentalen Reproduktionen bekannter Aufgabenlösungen.

### **2.1.3.1 Bewegungsvorstellung**

Die „Innensicht“ des Lernenden und die damit verbundene Vorstellung einer Bewegung bleiben dem Lehrenden weitestgehend verborgen. Die Bewegungsvorstellung ist ein aus dem unmittelbaren Bewegungsvollzug herausgelöstes Teilsystem.

Die Bewegungsvorstellung geht dem reellen Handeln voraus oder ist nachfolgend die mentale Konstruktion bzw. Rekonstruktion von Bewegungshandlungen (= erlebte, „gespeicherte“ Bewegung) (Scherer, 1993). In der Praxis findet man die mentale Reproduktion bei erworbenen und gekonnten Bewegungen in Form des mentalen Trainings wieder (= subvokales Training), bei mentalen Probehandlungen vor einem Wettkampfversuch (= ideomotorisches Training) oder beim theoretischen / mentalen Erarbeiten einer neu zu lernenden Bewegungsaufgabe. Die „korrekte“ Bewegungsvorstellung ist sowohl im Angriff als auch in der Abwehr im Goalball enorm wichtig. Aufgrund der Spielidee (vgl. Kapitel 2.2.2) wirken sich falsche Technik- und Bewegungsvorstellungen unmit-

telbar aus – der Wurf ist nicht präzise oder die Abwehrlage (falsche Körperposition vgl. Kapitel 2.3.2) falsch.

Bewegungsvorstellungen können aus der Betrachterperspektive ("Außensicht") oder aus der Handlungsperspektive ("Innensicht") entwickelt werden. Meinel / Schnabel (1987) grenzen die Begrifflichkeit der Bewegungsvorstellung auf das Reproduzieren motorischer Aktionen im Sinne des ideomotorischen Trainings ein. Die Anwendung dieser Definition schließt die Bewegungsvorstellung als Voraussetzung zum Neuerwerb aus, da sie sich auf erworbenes und bekanntes „Bewegungswissen“ bezieht.

Leist / Loibl (1984) erweitern die Begrifflichkeit der Vorstellung und bezeichnen diese als Wahrnehmungsantizipation. Diese bezieht sich als direkte Handlungskonsequenz ausdrücklich auf die "Innensicht" des Lernenden.

Die Vorstellung ist modalitätsspezifisch und aus dem Wahrnehmungszyklus separiert, woraus modalitätsspezifische Informationen generiert werden. Dem gegenüber steht die „Außensicht“, welche die Vorstellung als modalitätsunabhängig und interindividuell generalisierbar ansieht, individuell übergeordnete Konzepte stellen hier die Basis dar (Blischke, 1988). Blischke (1988) und Daus, Blischke, Olivier & Marshall (1989) stellen die bedeutende Rolle der Bewegungsvorstellung beim Neulernen insbesondere komplexer und unbekannter Bewegungen heraus. Die Funktion der Bewegungsvorstellung liegt in dem präaktional zu erstellenden und in der Realisierung zu organisierenden Konzept, welches bei den ersten Bewegungsausführungen von Bedeutung ist und später bei der Bewegungsoptimierung als Rahmenvorschrift dient (Blischke, 1988).

(Bewegungs)Vorstellungen basieren auf Gedächtniseinheiten (Schemata, Konzepte etc.), die nach deren Bedeutung strukturiert sind. Diese Gedächtniseinheiten können sprachlich und in unterschiedlichen sensorischen Modalitäten aktualisiert werden. Die Bewegungsvorstellung zielt u.a. auf den mentalen Aufbau eines neu zu lernenden Bewegungsbildes, bei dem bisher noch keine bewegungsspezifische Repräsentation beim Lernenden besteht – das Bewegungsbild ist neu zu konzipieren. Müller (1992) fasst dies zur „kognitiven Konzeptbildung“ zusammen. Neben dem Neuaufbau von Bewegungsbildern schließt der Begriff „Bewegungsvorstellung“ auch das „sich vorstellen“ bereits bekannter Bewegungen ein. Der Lernende greift auf die mentale Rekonstruktion aufgabenspezifischer Bewegungserfahrungen (Repräsentationen) zurück. Beide Vorstel-

lungskonzepte stehen zueinander in Wechselwirkung und zu anderen kognitiven und sensomotorischen Prozessen. Durch die Wechselwirkung sind Repräsentationen veränderbar und können als dynamische Einheiten angesehen werden.

### **2.1.3.2 Kognitive Konzeptbildung**

Die erwähnten dynamisch-flexiblen Einheiten bilden die Grundlage für die „kognitive Konzeptbildung“, sie können als Bausteine zur Konstruktion der Bewegungsvorstellung angesehen werden. Blischke (1988) geht davon aus, dass die antizipativen Konzepte bei einer neu zu erlernenden Bewegungsaufgabe auf existierende Bewegungsrepräsentationen zurückgreifen und aufbauen. Die antizipativen Konzepte basieren somit auf einer Feedbackkopplung (vgl. auch Neisser, 1979 und Körndle, 1983). Die kognitive Konzeptbildung bedingt zwei Untersuchungsebenen: a) Lokation, Struktur und Funktionsweise von Bewegungsrepräsentationen und b) die Entwicklung selbst der kognitiven Konzeptbildung. Das multimodale Repräsentationsmodell, welches den Ansatz von sensorisch-modale (z.B. visuelle oder taktil-kinästhetische), sprachliche und motorische Repräsentationen als Einzelteile berücksichtigt, bildet den ersten Zugang (Blischke, 1988; Engelkamp, 1990; Munzert, 1992; Perrig, 1988). Das multimodale Modell setzt die Einzel- und Teilrepräsentationen auf semantischer Ebene systematisch zueinander in Bezug, deren Eingang ins System vorerst über die sprachlichen Repräsentationen ermöglicht wird. Auf Grundlage dieses Modells sind Kognition und Motorik integriert und aufeinander beziehbar.

### **2.1.3.3 Bewegungsvorstellung bei Menschen mit Sehschädigung**

Fauser & Irmert-Müller (1996) beschreiben, dass die Vorstellung auf der Gesamtheit der Wahrnehmung basiert und nicht nur auf den visuellen Bereich beschränkt werden kann. Die Ausgangslage der Begriffs- und Vorstellungswelt bei blinden und sehenden Menschen scheint ähnlich zu sein und kann mit dem Begriff der Vorerfahrung in Verbindung (semantischen Ebene) gebracht werden.

*„Und so wie Wahrnehmen im Alltag, ob visuell, auditiv oder haptisch, in erster Linie die Aufgabe hat, über Objekte, Ereignisse oder ganz allgemein: über Person-Umwelt-Beziehungen zu informieren, hat Vorstellen die Aufgabe, diesbezügliche Informationen mental zu aktualisieren, zu reorganisieren und zu antizipieren.“*

(Scherer, 1993, S. 113)

Scherer (1990a, 56 ff.) benutzt den Begriff der "cognitive-map", welcher die Fähigkeiten Blinder zur adäquaten Repräsentation und zur mentalen Veränderung räumlicher Relationen beschreibt. Über unterschiedliche Wahrnehmungssysteme kann das Wissen um räumliche Relationen und Perspektiven erworben werden. Die Modalitätsspezifität für das praktische Handeln basierend auf Repräsentationen ist hierbei zunächst nicht vorrangig von Bedeutung.

Obwohl sich die konzeptuellen Repräsentationen und räumliche Relationen blinder mit denen sehender Menschen sehr ähneln, entstehen zunehmend Probleme in der Bewegungsvorstellung bei blinden Personen, was ursächlich in dem Wissen über Bewegung und in der Bewegungserfahrung selbst zu finden ist.

Die vorhandenen Bewegungs-Repräsentationen sind überwiegend von der Quantität und der Qualität gelernter Bewegungsmuster abhängig, weiterführend dienen diese Repräsentationen dem Neuerwerb von Bewegungsvorstellungen. Im Goalball spielt dies nicht nur in der Technikausführung, sondern viel mehr in der Feldorientierung eine wichtige Rolle. Je präziser die Bewegungs-Repräsentationen sind, desto genauer werden die Positionen auf dem Feld sowohl im Angriff als auch der Abwehr eingenommen – ein besonderes Augenmerk ist hier auf die Schnittstellen zu legen (vgl. Kapitel 2.7).

Perrig (1988) nimmt an, dass die Einheiten (= Bausteine) der mentalen Vorstellung neuer Bewegungsaufgaben sogenannte "Chunks" (Bedeutungseinheiten) repräsentierter Bewegungen sind.

Die Bewegungserfahrung bei Menschen mit Sehschädigung stellt eine häufige Hürde bei der Bewegungsvorstellung dar, da sie besonders im Jugendalter mit sozialen Problemen und bewegungseingeschränkten Bedingungen konfrontiert werden (z.B. Schule, Sport, eigenständige und –verantwortliche Sporterfahrung) (Walthes, 1985). Bewe-

gungserfahrungen können mit dem Begriff des „impliziten Wissens“ gleichgesetzt werden (Böcker-Giannini & Stahl-von-Zabern, 2016), so dass in jeder repräsentierten Handlung auf implizites Wissen zurückgegriffen wird. Dieses wird nicht ausschließlich über aktive Handlung erworben.

Der Erwerb impliziten Wissens über Bewegungen ist für sehende Bewegungslernende gegenüber Menschen mit Sehschädigung besonders über den visuellen Wahrnehmungssinn auch ohne methodisch-didaktische Vorgehensweisen wesentlich einfacher.

Während des Bewegungslernens kann dieses Wissen mit didaktischen Informationen verknüpft und erweitert werden. Die didaktischen Informationen zur Bewegungsvorstellung auf der Basis von visuellen Modellen (= Lernen am Modell oder durch Imitation) sind bei Blinden nicht oder nur sehr bedingt anwendbar. Sehende erwerben bewusst wie unbewusst implizites Wissen über die Beobachtung und Wahrnehmung der zu erlernenden Bewegungsaufgabe und greifen auf visuelles Wissen zurück. Scherer (1990a und 1990b) beschreibt diese Problematik beim Erlernen der Pflugtechnik im alpinen Skifahren bei Blinden. Die fehlende Vorstellung, dass der Ski auf Kanten gleitet, die Spitzen sich nicht überkreuzen und wie ein Pflug aussieht, führte zu Vermittlungsproblemen. Sehende Skianfänger konnten durch Beobachtungen anderer Skifahrer und der bildlichen Vorstellung des Begriffes Pflug wesentlich besser die Bewegungsaufgabe absolvieren. Die wesentliche Bedeutung des fehlenden impliziten Wissens bei blinden Skianfängern konnte dadurch festgestellt werden, dass die Durchführung des Pflugs nach ergänzenden Informationen (= Vorstellung) meist erfolgreich verlief.

#### **2.1.3.4 Bewegungslernen bei Blindheit**

Der Herausforderung des Bewegungslernens besonders bei blinden und sehgeschädigten Kindern stellt sich die Pädagogik mit unterschiedlichen Ansätzen. Das Kapitel versucht einen kurzen Überblick von relevanten und zum Teil auch konträren Vermittlungsmethoden zu verschaffen, ohne den Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben. Der Fokus liegt hierbei verstärkt auf der Vermittlung von Bewegungsaufgaben im Sinne der Zusammenarbeit zwischen TrainerIn und SportlerIn und weniger in der pädagogischen Herangehensweise im schulischen Kontext des Sportunterrichts.



Im Gegensatz zu Blinden nutzen Sehende beim Bewegungslernen überwiegend visuelle und veranschaulichte Informationen mit semantischen Gehalt (z.B. Bildreihen, Film, Demonstration der Bewegung), was besonders bei der Vermittlung verlaufsorientierter Bewegungen mit komplexen räumlich-zeitlichen Anforderungen zum Tragen kommt. Für Blinde stehen haptisch-anschauliche Medien wie Reliefbilder oder Modelle zur Verfügung, die allerdings aufgrund der Wahrnehmungs- und Dekodierungsproblematik eines jeden Einzelnen eine hohe Fehlerquelle in sich birgt. Akustische Modelle können nur einzelne und sehr spezifische Objektmerkmale darstellen. Alle Modelle, egal ob bei Sehenden oder bei Blinden, bilden nur Ergebnisse von Ereignissen ab und geben keine direkten produktionsbezogenen Informationen (Scherer, 1993).

In der aktuellen pädagogischen Herangehensweise, ins besondere im inklusiven Unterricht, haben sich international vier Bereiche in der motorischen Ausbildung als hilfreich erwiesen: a) pre-teaching, b) whole-part-whole, c) tactile teaching und d) training the paraeducators or teacher aids (Brian, Haibach-Beach, Lieberman & Giese, 2017). Die pre-teaching Methode in Anlehnung an Sapp und Halten (2010) findet z.B. Anwendung beim Neuerwerb von Regeln, Spielformen etc. und kann durch externe Personen (Familie, Freunde,...) unter der Hauptverantwortung der Lehrkraft außerhalb der Schule durchgeführt werden. In der Vorgehensweise whole-part-whole (Swanson & Law, 1993) steht die Vermittlung der Gesamtbewegung im Vordergrund, die den methodischen Weg von der vereinfachten, sinnerhaltenden Gesamtbewegung bis hin zur komplexen Gesamtbewegung wählt. Begleitet werden kann dieses Verfahren u.a. durch sprachliche Instruktion und durch Formen des taktilen Lehrens (tactile-teaching). Tactile-teaching ist sowohl im schulischen als auch im (leistungs)sportlichen Kontext eine betreuungsintensive Vermittlungsmethode, die im Unterricht durch pädagogische Assistenten (teacher aids / paraeducators) ergänzt werden können (Brian et al., 2017).

Die sprachliche Instruktion steht aus Trainersicht als ein wichtiges didaktisch-methodisches Vermittlungsmodell im (Leistungs)Sport für Menschen mit Sehschädigung im Mittelpunkt. Über die akustische Reizaufnahme wird die Information auf verschiedenen kortikalen und subkortikalen Ebenen verarbeitet und bildet – bei Sehenden verstärkt – mit den visuellen Afferenzen eine „Raumkarte“, die für die Ausrichtung des motorischen Handelns von großer Bedeutung ist (Schmidt, Thews u. Lang, 2000; Effenberg, 2007). Die erzeugte „Raumkarte“ bildet die Basis für die Umsetzung einer zu

realisierenden Bewegung (Scherer 1990a, 56 ff. „cognitive map“). Die gezielte Einwirkung auf die Wahrnehmung und der nachgeschalteten Weiterverarbeitungsvorgänge der Informationen über einzelne Sinneskanäle dienen der Sicherung und Verbesserung der Bewegungskontrolle. Dies ist besonders bei Blinden und Menschen mit einer Sehbehinderung oder bei unspezifischen Koordinationsstörungen nur bedingt der Fall, so dass der audio-motorischen Informationsaufnahme mit ihrem elementaren, unmittelbaren und emotionsansprechenden Charakter eine besondere Relevanz beigemessen werden kann (Effenberg & Mechling, 1999).

Walthes (2003) sieht weder die motorische noch die sprachliche sowie die sozial-emotionale oder kognitive Entwicklung bei einer vorhandenen Sehschädigung als ein Problem an, wenn entsprechende Umweltbedingungen gegeben sind. Vielmehr besteht das Problem darin, dass es einen Mangel an Gelegenheiten für die aktive, körperliche Betätigung und Fortbewegung gibt und somit die Erschließung des Raumes jenseits des Greifraumes nicht gelingt (Giese, 2010). Aus Trainersicht erscheint es hilfreich, dass bei der koordinativen Umsetzung einer Bewegungsvorstellung eine präzise Verbalisierung der Bewegungsaufgabe für blinde und sehbehinderte SportlerInnen nützlich ist und durch taktile Reize (tactile teaching) (Brian et al., 2017) ergänzt wird. Die Verbalisierung der Bewegungsaufgabe spielt im Trainingsprozess eine zentrale Rolle, die jedoch unter Einbeziehung einer vorhanden „Bewegungsvorstellung“ unterschiedlich ausfallen kann. Die Aufforderung, eine Kniebeuge durchzuführen, kann z.B. mit der Angabe von Winkelstellungen der Knie- und Hüftgelenke vollzogen werden. Für einen blinden Menschen, der diese Bewegung zuvor noch nie „gesehen“ und auch nicht auf visuellem Weg gelernt hat, ist solch eine Realisierung der Aufgabe anhand dieser Bewegungsbeschreibung äußerst schwierig. Voraussichtlich würde die kognitive Konzeptbildung von der Zielbewegung stark abweichen, so dass der Bezug zu bekannten Bewegungen z.B. aus dem Alltag zum Erlernen einer Bewegung herangenommen werden könnte. Die Kniebeuge ist in diesem Falle vergleichbar mit dem Aufstehen und Hinsetzen auf einen Stuhl. Unter zur Hilfenahme solcher Bilder wird die richtige Konzeptbildung erstellt und das Erlernen von Bewegungen kann schneller vollzogen werden.

Diese Aneignungsprozesse auf der Basis von internen Bewegungsrepräsentationen werden in der Literatur mit dem Begriff der Repräsentationshypothese beschrieben. Der

Fokus liegt auf dem Verhältnis zwischen Bewegungsrealisierung und postaktionalen Repräsentation.

Der Repräsentationshypothese steht die Adressierungshypothese gegenüber, bei der die Relation von Instruktion, präaktionaler Konzeptbildung und Bewegungsrealisierung im Vordergrund stehen (Bietz & Scherer, 1996; Bietz, 2002). Diese ressourcenorientierten Ansätze lösen das defizitorientierte Denken im Bereich des Bewegungslernens für Sehgeschädigte ab und stellen unter anderem für das sportmotorische Handlungsfeld eine gute Basis zur Technik– (Bewegungs-)Vermittlung dar. Sie bieten vor allem für den motorischen Aktionsbereich bei Menschen mit Sehschädigung neue Möglichkeiten. Eine Vielzahl empirisch – analytischer Ergebnisse aus der differentiellen Motorikforschung geben Hinweis darauf, dass z.B. die koordinativen Fähigkeiten genetisch nicht festgelegt, sondern lediglich disponiert sind und in jedem Alter lohnend trainiert werden können (Wollny, 2007).

Wie vormals erwähnt, stellt die Bewegungsvorstellung und das Bewegungslernen Blinde und Sehbehinderte vor eine besondere Herausforderung, jedoch bietet besonders die Ballsportart Goalball für Sehbehinderte ein spezifisches und nahezu ideales Betätigungsfeld im Bereich des Mannschafts- und Ballsports. Motorische und neurophysiologische Defizite können u.a. durch Goalball positiv beeinflusst werden (Yildirim, Ramazan, Songul, Mustafa, Fatih & Senol, 2013).

## 2.2 Goalball

### 2.2.1 Die Geschichte des Goalballs

Goalball ist eine Ballsportart für Menschen mit Sehschädigung, dessen ursprüngliche Spielidee auf das von Dyck entwickelte Rollballspiel zurückgeht (Scherer 1983, S. 135). Diese Spielform wurde nach dem Zweiten Weltkrieg aufgegriffen und bekam unter dem Namen Torball seine ersten festen Strukturen. Torball (bzw. Goalball) wurde 1946 von dem Österreicher Hans Lorenzen und dem Deutschen Sepp Reindle im Sinne des heutigen Rehabilitationssports zur sportlichen Ertüchtigung erblindeter und sehbehinderter Kriegsversehrten entwickelt. In der Weiterführung dieser Behindertensportart wurde 1970 ein weiteres Ballspiel für Blinde und Sehbehinderte entwickelt, welches auch unter dem Namen Torball gespielt wurde. Somit wurden um diese Zeit zwei Varianten des Torballspiels im mitteleuropäischen Raum gespielt. Zur besseren Unterscheidung erhielt die jüngere Version des Spiels den in die englische Sprache übersetzten Namen Goalball, während die ältere Version den Namen Torball beibehielt.<sup>9</sup> Eine Übersetzung von Goalball ins Deutsche ist demzufolge nicht sinnvoll, da Torball neben Goalball als weitere Sportart für Blinde und Sehbehinderte existiert, die sich zwar in ihrer Spielidee ähnelt, aber in einigen grundlegenden Aspekten voneinander unterscheidet.

Die ersten Sportspiele für Behinderte fanden 1948 ausschließlich für Rollstuhlfahrer in Stoke Mandeville (England) parallel zu den Olympischen Spielen in London statt. Der Neurologe Sir Ludwig Guttmann hatte diese ins Leben gerufen, um die Wettkämpfe der Behinderten mit den Spielen der Nichtbehinderten möglichst zu verbinden<sup>10</sup>. Die große Resonanz der Wettkämpfe veranlasste den Initiator, diese als jährlich wiederkehrendes Ereignis durchzuführen und erfuhr unter dem Namen „Stoke Mandeville Games“ größte Popularität. Im Jahre 1960, anlässlich der Olympischen Spiele in Rom, erfolgte die gemeinsame Umsetzung der Wettbewerbe für Menschen mit und ohne Behinderung. Die Spiele wurden wenige Tage nach den Olympischen Spielen ausgetragen, an denen mehr als 400 Rollstuhlfahrer aus 23 Nationen teilnahmen. Diese damals als „*Olympiade der Gelähmten*“ bezeichneten Spiele gelten heute als die ersten Paralympischen Spiele.

---

<sup>9</sup> <http://www.ibsa.es/eng/deportes/torball/presentacion.html> [30.11.09]

<sup>10</sup> [http://de.wikipedia.org/wiki/Paralympische\\_Sommerspiele](http://de.wikipedia.org/wiki/Paralympische_Sommerspiele) [30.11.09]

Der Name „Paralympic Games“ wurde erst nach 1984 vom Internationalen Olympischen Komitee (IOC) anerkannt<sup>11</sup>. Seit 1960 finden die Paralympischen Sommerspiele im gleichen Rhythmus alle vier Jahre im selben Jahr wie die Olympischen Spiele zeitlich versetzt statt und werden seit 1988 in demselben Austragungsort durchgeführt (eine Manifestierung erfolgte über die „one bid-one city-Vereinbarung“ im Jahr 2001). 1991 wurde dies in der Vereinbarung zwischen dem Internationalen Olympischen Komitee (IOC) und dem Internationalen Paralympischen Komitee (IPC) manifestiert und als Bedingung für alle Paralympischen Spiele folgend ab 1992 gestellt.

Frauen waren von Beginn der Paralympics 1960 in verschiedenen Sportarten gleichberechtigt vertreten (Schwimmen, Tischtennis, Bogenschießen, Leichtathletik), lediglich im Rollstuhlbasketball gab es keine Mannschaft. Die Sportart Dartchery wurde als Mixedwettkampf ausgetragen. In den Jahren von 1960 bis 2008 wuchs nicht nur die Anzahl der angebotenen Disziplinen, sondern immer mehr Menschen mit unterschiedlichen Behinderungen konnten an den Paralympischen Spielen teilnehmen – Personen aus den Behinderungsgruppen der: Rückenmarksverletzungen, Amputationen, Sehschädigungen, Zerebralparesen, Les Autres<sup>12</sup> und intellektuellen Beeinträchtigungen<sup>13</sup>.

Sehbehinderte und Blinde traten erstmalig 1972 bei den Behindertenwettkämpfen in Heidelberg<sup>14</sup> in zwei neuen Sportarten an – 100m Sprint und Goalball für Athleten mit einer Sehbehinderung wurden erstmals vorgestellt. 1976 wurde das erste Goalballturnier bei den Sommer-Paralympics in Toronto/Kanada durchgeführt und dadurch endgültig in das paralympische Programm aufgenommen. Das erste Frauenturnier im Goalball wurde 1984 bei den Stoke Mandeville & New York Paralympic Games ausgetragen.<sup>15</sup>

Dem paralympischen Turnier von 1976 folgte 1978 die erste Weltmeisterschaft im Goalball mit Österreich als Ausrichter. Die Gründung der International Blind Sport Fe-

---

<sup>11</sup> [http://www.paralympic.org/Paralympic\\_Games/Past\\_Games/Rome\\_1960/index.html](http://www.paralympic.org/Paralympic_Games/Past_Games/Rome_1960/index.html) [30.11.09]

<sup>12</sup> dieser Begriff umschreibt die Teilnehmergruppe mit unterschiedlichen Behinderungen, die in keine der genannten Gruppen zuzuordnen sind

<sup>13</sup> 2004 und 2008 aus dem Paralympischen Sportprogramm ausgeschlossen vgl. [http://www.paralympic.org/Paralympic\\_Games/Past\\_Games/Summer\\_Games\\_Overview.html](http://www.paralympic.org/Paralympic_Games/Past_Games/Summer_Games_Overview.html) [01.11.2009]

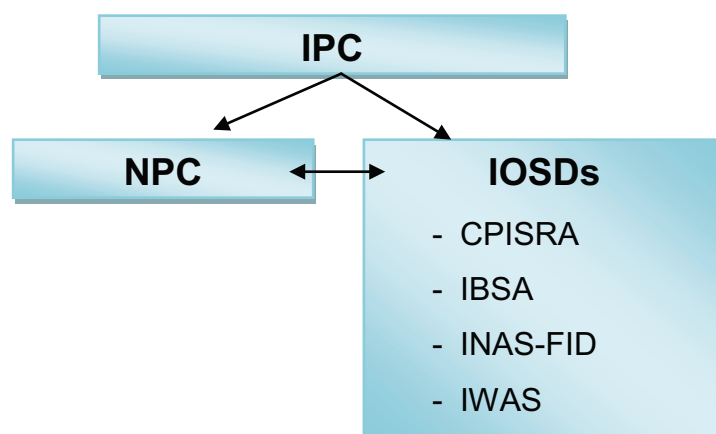
<sup>14</sup> München als Ausrichter der Olympischen Spiele 1972 konnte aufgrund der Schließung des Olympischen Dorfes und des Verkaufs der Wohneinheiten die Spiele für Behinderte nicht durchführen, Heidelberg bot sich als Ersatz an führte die Spiele für 984 Athleten aus 43 Nationen durch (vgl.: [http://www.paralympic.org/Paralympic\\_Games/Past\\_Games/Heidelberg\\_1972/index.html](http://www.paralympic.org/Paralympic_Games/Past_Games/Heidelberg_1972/index.html)) [01.11.09].

<sup>15</sup> <https://www.paralympic.org/results/historical> [16.08.16]

deration (IBSA) 1981 in Paris<sup>16</sup> bildete für die Sportart Goalball das Fundament, um in einer international organisierten Sportstruktur die Sportart betreiben und Regularien für den Spielbetrieb und der Organisation von Meisterschaften erarbeiten zu können. Seit den Weltmeisterschaften 1982 in Indianapolis (USA) nehmen auch Frauenmannschaften regelmäßig an den Wettkämpfen teil. Ein Jahr später wurde 1983 die erste Europameisterschaft im Goalball mit Dänemark als Ausrichter veranstaltet.<sup>17</sup>

Die paralympische Sportart Goalball ist analog zu anderen Sportarten wie Fußball, Leichtathletik etc. auf unterschiedlichen Verbandsebenen strukturiert, die miteinander zusammenarbeiten und die Zuständigkeiten untereinander aufteilen (vgl. Abb. 4). Zur Vereinfachung werden im Laufe der Arbeit die offiziellen Abkürzungen der Verbände verwendet.

Das höchste Verbandsgremium stellt das International Paralympic Committee (IPC) als Dachverband dar. Die Unterstruktur bilden das National Paralympic Committee (NPC) und die International Organizations of Sport for the Disabled (IOSD). Die IOSD gliedert sich in Cerebral Palsy International Sports and Recreation Association (CPISRA), International Blind Sports Federation (IBSA), International Sports Federation for Persons with an Intellectual Disability (INAS-FID) und International Wheelchair and Amputee Sports Federation (IWAS).



**Abb. 4** Organisationsstruktur des Goalballsports

---

<sup>16</sup> vgl.: <http://www.ibsa.es/eng/ibsa/historia.html> [02.11.09]

<sup>17</sup> vgl.: <http://www.goalballnetwork.com/files/ranking.pdf> [02.11.09]

### **International Paralympic Committee (IPC)**

Das IPC agiert im Allgemeinen seit seiner Gründung vom 22. September 1989 als übergeordnetes Steuerungsorgan für alle paralympischen Sportarten. 162 NPCs aus fünf Kontinenten und vier IOSDs<sup>18</sup> bilden das demokratische Fundament des IPC. Es stellt eines der größten Sportorganisationen weltweit dar, dessen Hauptsitz sich in Bonn (Deutschland) befindet. Das primäre Aufgabengebiet des IPC besteht in der Ausrichtung und Überwachung der paralympischen Sommer- und Winterspiele. Darüber hinaus verwaltet das IPC als internationaler Verband insgesamt neun Sportarten und koordiniert in diesen Sportarten Weltmeisterschaften sowie internationale Wettkämpfe.

### **National Paralympic Committee (NPC)**

Das National Paralympic Committee (NPC) ist eine Unterstruktur des IPC auf der Landesebene. Insgesamt stellen 165 NPCs Delegierte für das IPC, die mit Stimmrecht auf das Wirken des NPC Einfluss nehmen. Das NPC für die Bundesrepublik Deutschland bildet der Deutsche Behinderten Sportverband (DBS). Die Funktion eines NPC besteht in der Koordination und Unterstützung des IPC in den paralympischen Sportarten bzgl. der Paralympics als auch in den jeweiligen geprüften Wettkämpfen. Des Weiteren obliegt den NPCs die Überprüfung der Zugangsberechtigung der Sportler zu den Sportarten und die Betreuung sowie das Management der Sportler bei den paralympischen Spielen. Als ordentliche Mitglieder des IPC haben alle NPCs das Recht, Vorschläge einzubringen, von ihrem Stimmrecht Gebrauch zu machen sowie in Mitgliederversammlungen Delegierte zu benennen<sup>19</sup>. Das NPC vertritt die nationalen Interessen der Sportart Goalball und nimmt direkten Einfluss auf Entscheidungen (z.B. Regeländerungen, Wettkampfmodi, etc.) der IBSA.

---

<sup>18</sup> Die 4 IOSDs sind: 1.) CPISRA: Cerebral Palsy International Sport and Recreation Association, 2.) IBSA: International Blind Sports Federation, 3.) INAS-FID: International Sports Federation for Persons with Intellectual Disability und 4.) IWAS: International Wheelchair and Amputee Sports Federation. vgl.: <http://www.paralympic.org/IPC/> [07.01.10]

<sup>19</sup> vgl.: [http://www.paralympic.org/IPC/Organization/General\\_Assembly/National\\_Paralympic\\_Committees.html](http://www.paralympic.org/IPC/Organization/General_Assembly/National_Paralympic_Committees.html) [07.01.10]

### **International Organizations of Sport for the Disabled (IOSDs)**

Die International Organizations of Sport for the Disabled (IOSDs) sind unabhängige Organisationen, die durch das IPC anerkannt sind und spezielle Sportarten für Menschen mit einer Behinderung innerhalb des IPC vertreten. Folgende vier IOSDs sind in die Verbandsstruktur des IPC eingebunden:

- Cerebral Palsy International Sports and Recreation Association<sup>20</sup> (CPISRA)
- International Blind Sports Federation<sup>21</sup> (IBSA)
- International Sports Federation for Persons with an Intellectual Disability<sup>22</sup> (INAS-FID)
- International Wheelchair and Amputee Sports Federation<sup>23</sup> (IWAS)

Die IOSDs stellen für das IPC die kompetenten Partner für behinderungsspezifische Fragestellungen in den jeweiligen Sportarten dar, die bei der Weiterentwicklung des Behindertensports vom Breitensport bis hin zum (Höchst)Leistungssport notwendig sind. Sie übernehmen die Leitungs- und Steuerungsfunktion bei den paralympischen Spielen innerhalb der spezifischen Sportart, wie es unter anderem im Goalball der Fall ist – hier ist die IBSA das entsprechende Kontrollorgan. Alle Rechte und Pflichten entsprechen denen der NPCs.

### **International Blind Sports Federation (IBSA)**

Die International Blind Sports Federation (IBSA) wurde 1981 in Paris gegründet und ist der internationale Dachverband für den organisierten Sport für blinde und sehbehinderte SportlerInnen. Der IBSA obliegt die technische Durchführung der paralympischen Sportarten Judo, Goalball und Blindenfußball während den paralympischen Sommerspielen. Sie wirkt weltweit mit ihren Aufgaben für Blinde und Sehbehinderte – sei es durch soziale und interkulturelle Projekte als auch mit dem Ziel des regelmäßigen Sporttreibens für Menschen mit einer Sehschädigung.

---

<sup>20</sup> Internationaler Sport- und Freizeitverband für Menschen mit zerebralen Lähmungen

<sup>21</sup> Internationaler Blindensportverband

<sup>22</sup> Internationaler Sportverband für Menschen mit geistiger Behinderung

<sup>23</sup> Internationaler Rollstuhl- und Amputiertensportverband



## 2.2.2 Die Spielidee

Goalball ist ein Mannschaftsspiel für Menschen mit Sehschädigung, bei dem zwei Mannschaften mit je drei Feldspielern auf einem Spielfeld mit den Maßen 9 x 18m gegeneinander spielen (Abb. 5). Die beiden Grundlinien stellen die Torlinie dar und werden von einem 9m langen und 1,30m hohen Tor umrahmt.

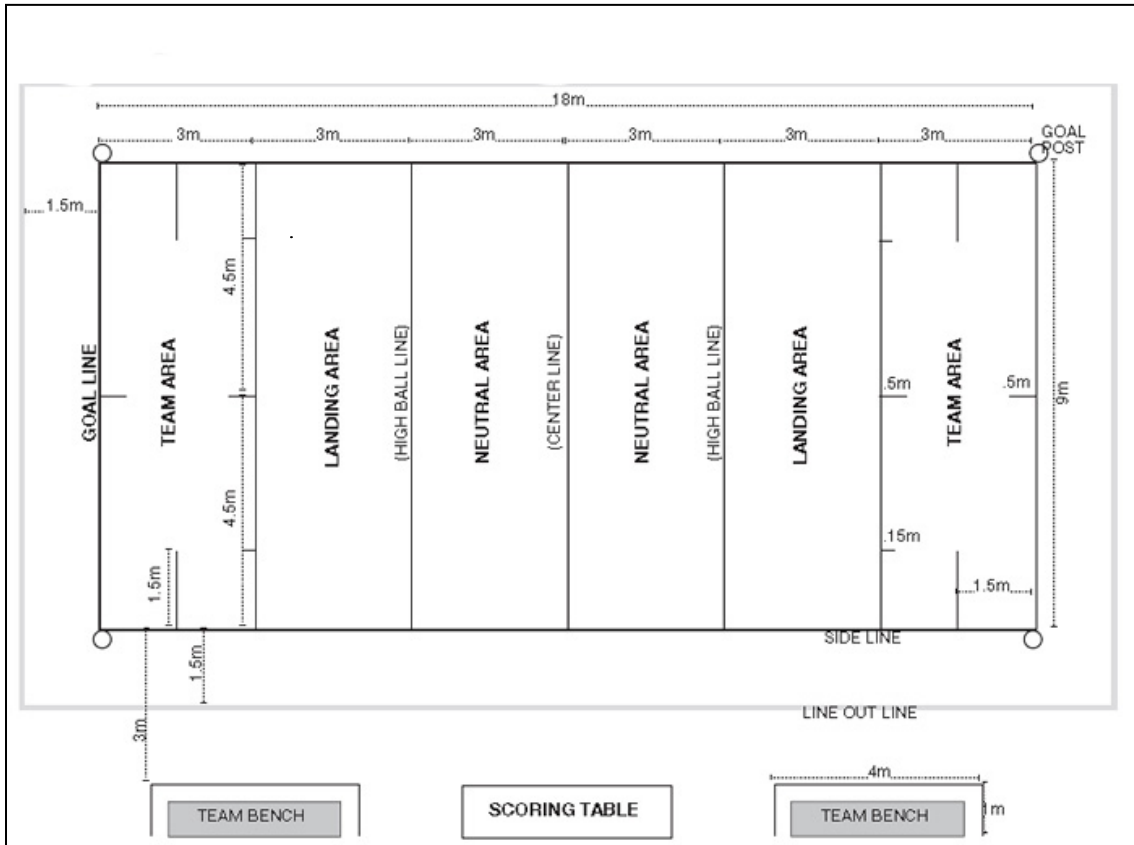
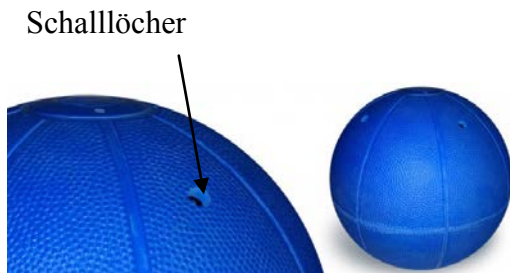


Abb. 5 Maße und Zonen eines Goalballfeldes<sup>24</sup>

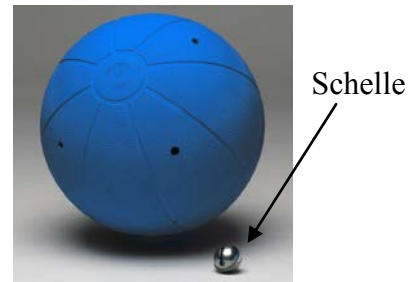
Die Feldlinien sind taktil und werden mittels einer Schnur mittig unter einem Klebeband platziert. Jede Mannschaft kann bis zu drei ErgänzungsspielerInnen haben. Innerhalb einer effektiven Spielzeit von 20<sup>25</sup> Minuten, die in zwei Halbzeiten aufgeteilt ist, versucht jede Mannschaft so viele Tore wie möglich zu werfen, indem sie einen 1,25kg schweren Goalball über die gegnerische Torlinie rollt. Der Goalball besitzt mehrere Schalllöcher und Schellen im Inneren (vgl. Abb. 6 und Abb. 7), die während der Rollbewegung des Balles ein Geräusch abgeben, die dem Spieler und der Spielerin die Richtung des zu erwartenden Balles angibt.

<sup>24</sup> vgl.: <http://www.goalballinfo.com/images/layout.jpg> [07.01.10] modifiziert

<sup>25</sup> Die Spielzeit beträgt nach den aktuellen Regeln 2014 – 2017 24 Minuten



**Abb. 6** Goalball mit Schalllöcher  
<http://goalfixsports.com/35-goalball-match-ball>



**Abb. 7** Goalball mit Glöckchen  
<http://www.wvball.de/de/gummibaelle/goalball.php>

Alle SpielerInnen tragen Eyepatches (Augenpflaster) und sogenannte Dunkelbrillen, die lichtundurchlässig sind und somit eine Chancengleichheit aller SpielerInnen garantiert (vgl. Abb. 8 und Abb. 9).



**Abb. 8** Kleben der „Eyepatches“



**Abb. 9** Kontrolle der Brille

Goalball kann somit als Mannschaftssport mit Rückschlagspielcharakter ähnlich wie Volleyball bezeichnet werden. Einer Abwehraktion folgt binnen zehn Sekunden immer eine Angriffsaktion, so dass im Gegensatz zum Fußball, Handball oder Basketball weniger Zeit zum mannschaftstaktischen Handeln bleibt. Im Mittel wirft ein(e) AngreiferIn zwischen 30 – 40 Bälle während eines Spiels mit maximalem Krafteinsatz des Wurfar- mes und Antritten von zwei bis vier Metern. Dem gegenüber stehen ca. 70 – 80 mittel- und unmittelbare Abwehraktionen, aus denen der Angriff hervorgeht. Das gesamte Be- wegungsspektrum eines Goalballspielers / einer Goalballspielerin ist geprägt durch in- tensive Start-Stop-Bewegungen und dem Wechsel zwischen liegender und stehender Position. Alle Bewegungen finden aufgrund des Reglements ohne visuelles Feedback

statt, jedoch unter erheblichen Zeitdruck, was im weiteren Verlauf unter der Regeländerung „Zehn Sekunden“ verdeutlicht wird.

Aus diesem Anforderungsprofil an die Spielidee wird die Wichtigkeit des in Kapitel 2.1.3 aufgeführten Bewegungslernens und folgender Kapitel deutlich. Jede(r) SpielerIn muss über ein präzises Bewegungsrepertoire und über ein gutes Vorstellungsvermögen verfügen, um den technischen und taktischen Anforderungen gerecht zu werden. Es ist anzunehmen, dass die präzise Technikanwendung in Angriff und Abwehr ein wesentlicher Punkt zum erfolgreichen Handeln darstellt.

### **2.2.3 Spielbeeinflussende Regeländerung der letzten Jahre**

Die IBSA ist als oberste Organisationsinstanz für den Bereich Goalball (vgl. Kapitel 2.2.1) für das Erstellen des Regelwerks und die technische Durchführung von internationalen Wettkämpfen zuständig, speziell von Europa- und Weltmeisterschaften sowie dem paralympischen Goalballturnier. Die Gültigkeit des Regelwerks ist auf 4 Jahre festgelegt und unterliegt ständiger Anpassung. Im Folgenden werden die spielbeeinflussenden Regeländerungen des Regelwerks 2006 – 2010 im Vergleich zu 2014 - 2017 und ihre Auswirkung auf das Spiel vorgestellt. Diese Auffassung wird im Kreis internationaler Goalballtrainer vertreten und in Coachesmeetings mehrfach diskutiert.

#### **Spiellänge**

2006 – 2010: zweimal 10 Minuten effektive Spielzeit mit drei Minuten Pause

2014 – 2017: zweimal 12 Minuten effektive Spielzeit mit drei Minuten Pause

Die Erweiterung der Spielzeit hat keine Auswirkungen auf das Spiel, jedoch ist zu bemerken, dass die Konzentration stärker gefordert wird. Die Spielzeitverlängerung kann sich im Zusammenhang mit der „Dritte Wurf-Regelung“ (Erläuterung in den folgenden Abschnitten) zum Spielende auswirken, indem bei Rückständen vermehrt der / die wurfstärkste SpielerIn eingesetzt wird. Dieser psychische und physische Druck kann eine höhere Fehlerquote begünstigen, was in einer zukünftigen Studie überprüft werden muss.

### **Mannschaftsauszeit**

2006 – 2010: drei Auszeiten pro Spiel à 45 Sekunden

2014 – 2017: vier Auszeiten pro Spiel à 45 Sekunden, wobei eine Auszeit in der ersten Halbzeit genommen werden muss, die bei Nichtnutzung entfällt

Die Möglichkeit der Auszeit gibt dem Trainer / der Trainerin jeder Mannschaft die Gelegenheit, technische – taktische Anweisungen zu geben, den Spielfluss des Gegners zu unterbrechen oder der Mannschaft / den einzelnen SpielerInnen eine psychische / physische Regenerationszeit zu geben. Durch die zusätzliche Auszeit erhält der Trainer / die Trainerin eine weitere taktische Möglichkeit, um Einfluss auf das Spiel in oben genannter Form zu nehmen. Obwohl eine Verzögerung des Spiels aufgrund der „10 Sekunden Wurf-Regelung“ nicht möglich ist, ermöglicht die zusätzliche Auszeit ein „Verschleppen“ des Spiels, besonders wenn die eigene Mannschaft in Führung liegt.

### **Third Time Throw - dritter Wurf hintereinander**

2006 – 2010: ein Spieler darf maximal zweimal hintereinander werfen

2014 – 2017: keine Einschränkung

Es ist anzunehmen, dass diese Regeländerung eine der bedeutendsten in den letzten Jahren ist. In keiner Sportart werden Einschränkungen bzgl. eines Punkt- oder Torerfolgs gegenüber spielstarken SpielerInnen erhoben. Durch die neue Anwendung profitieren vor allem Mannschaften, die besonders ihr Spiel über eine(n) starke(n) WerferIn aufbauen. Generell kann die Spielgestaltung in Form von Konterwürfen schneller gestaltet werden und bietet besonders in der Schlussphase eines Spiels zurückliegenden Mannschaften größere Aktionsräume.

Auf einen / einer FührungsspielerIn kommt neben der erhöhten physischen Beanspruchung auch eine höhere psychische Belastung zu, dies muss im Trainingsprozess berücksichtigt werden.

### **Illegal Defense – Unerlaubte Abwehr**

2006 – 2010: ein Körperteil muss bei der Abwehr die Team-Area berühren

2014 – 2017: ein Körperteil muss bei der Abwehr die Landing-Area berühren

Die Erweiterung des Abwehrsektors bietet im individualtaktischen Abwehrverhalten vornehmlich in der Penaltyabwehr einen Vorteil. Durch die Verlagerung des Abwehrortes nach vorne, kann der Wurfwinkel bei Diagonalwürfen verkürzt werden.

Im mannschaftstaktischen Abwehrverhalten drei gegen drei findet diese Möglichkeit bislang keine Anwendung, da durch eine Verlagerung des Abwehrorts nach vorne zu große Lücken zwischen den Spielern entstehen würden (vgl. Kapitel 2.4.2).

### **Ten Seconds – Zehn Sekunden**

2006 – 2010: der Ball muss nach Kontakt mit einem / einer SpielerIn innerhalb von zehn Sekunden wieder geworfen werden

2014 – 2017: der Ball muss nach Kontakt mit einem / einer SpielerIn innerhalb von zehn Sekunden wieder die Mittellinie überqueren

Die Verkürzung der „Wurfzeit“ zeigt im Spiel kaum Auswirkungen. Jede(r) SpielerIn richtet seine Aufmerksamkeit auf die verbleibende Wurfzeit, jedoch erfordert es kaum eine höhere Aufmerksamkeitsleistung. Lediglich bei Bällen, die von der Abwehraktion weit ins Feld rollen, ist die Aufmerksamkeit von allen Mitspielern zu erhöhen.

### **Illegal Coaching – unzulässiges Geben von Anweisungen**

2006 – 2010: Coaching in offiziellen Unterbrechungen

2014 – 2017: Coaching in offiziellen Unterbrechungen in Erweiterung bei „Block-Out“ – „Line-Out“ Situationen

Im Gegensatz zu den meisten Sportsportarten (z.B. Fußball, Handball, Basketball etc.) ist während des Goalballspiels kein aktives Coaching erlaubt. In dem Regelwerk vor 2006 war ein Coaching nur innerhalb von Auszeiten und während der Halbzeitpause gestattet. Die Änderung im Regelwerk 2006 – 2010 eröffnete der Trainerschaft erstmals die Möglichkeit, aktiv während des Spiels bei kurzen offiziellen Unterbrechungen Einfluss zu nehmen. Die Erweiterung ab 2014 stellt den / die TrainerIn vor die Herausforderung, das Coaching aufgrund der kurzen Zeitfenster möglichst effektiv zu gestalten. Aus der Praxis heraus haben sich „Schlüsselwörter“ bewährt, die mit den Spielern abgesprochen werden. Als Beispiel dient die Einteilung des Feldes in Sektoren mit Nummern, durch die Nennung der entsprechenden Nummer, weiß der / die WerferIn, wohin er / sie werfen muss. Durch die vermehrte Coachingmöglichkeit besteht die Option, den

SpielerInnen in speziellen Spielsituationen (z.B. Penalty-Situation) den psychischen Druck und Entscheidungen abzunehmen.

### 2.2.4 Klassifizierung

Die Klassifizierung der jeweiligen Behinderungsgruppen wird für jede Sportart definiert und durch das sportartspezifische Regelwerk bestimmt. Für die Klassifizierung blinder und sehbehinderter SportlerInnen gelten die von der IOSD - hier der IBSA - festgelegten internationalen Regeln (Kosel, 1981, S. 185).

Die Klassifizierung in der Sportart Goalball richtet sich nach der Funktionsgradeinschränkungen der Sehfähigkeit eines / einer SportlersIn und ist in Klassen B 1, B2 und B 3 eingeteilt.<sup>26</sup> Nur SpielerInnen mit der Klassifizierung B1 – B3 dürfen international an Wettkämpfen teilnehmen.

B1 = vollblind      keine Lichtempfindlichkeit auf beiden Augen bis zu Lichtempfindung, aber unfähig, die Umrisse einer Hand in irgendeiner Entfernung oder Richtung zu sehen

B2 = wenig Sehrest      von der Fähigkeit, die Umrisse einer Hand zu erkennen, bis zu einer Sehschärfe von 2/60 und/oder einer Gesichtsfeldeinschränkung von weniger als 5 Grad

B3 = mehr Sehrest      von der Sehschärfe 2/60 bis 6/60 und/oder einer Gesichtsfeldeinschränkung von 5 bis 20 Grad

Die gleiche Einteilung gilt für Fußball 5-a-side, Judo für Sehgeschädigte und Blinde, Leichtathletik (Klassen 11, 12, 13 = B1, B2, B3), Radsport, Schwimmen (Klassen S11, S12, S13 = B1, B2, B3), Ski Nordisch, Biathlon und Ski Alpin.

---

<sup>26</sup> [http://www.bisp.de/cln\\_099/nn\\_15790/SharedDocs/Downloads/Publikationen/sonstige\\_Publikationen\\_\\_Ratgeber/Klassifizierung,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Klassifizierung.pdf](http://www.bisp.de/cln_099/nn_15790/SharedDocs/Downloads/Publikationen/sonstige_Publikationen__Ratgeber/Klassifizierung,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Klassifizierung.pdf) [02.02.10]

Die Klassifizierungen werden jeweils vor und oder nach den Wettkämpfen durchgeführt, je nach dem, welchen Status der Sportler erhält. Hier wird zwischen folgenden Kategorien unterschieden:

PNS = Paralympic New Status – ein(e) SportlerIn muss durch eine(n) offizielle(n) KlassifiziererIn der IBSA klassifiziert werden

PRS = Paralympic Review Status – ein(e) SportlerIn muss sich einer erneuten Klassifizierung unterziehen (z.B. bei degenerativen Augenkrankheiten)

PPS = Paralympic Permanent Status – ein(e) SportlerIn wurde endgültig klassifiziert, eine Veränderung der Sehfähigkeit ist nicht mehr gegeben

Bei sehbehinderten SportlerInnen wird die Klassifizierung durch die Messung des besser sehenden Auges mit bestmöglicher Korrektur vorgenommen, d.h. Kontaktlinsen oder Brillen müssen während der Messung getragen werden, auch wenn dies beim Wettkampf nicht erlaubt ist.<sup>27</sup> Da sich der Grad der Sehfähigkeit eines / einer blinden oder sehbehinderten SportlersIn im Laufe seine(r) Wettkampflaufbahn verändern kann, wird dieser bei allen teilnehmenden AthletenInnen immer wieder neu ermittelt, falls eine degenerative Erkrankung zu Grunde liegt (siehe PRS).

---

<sup>27</sup> <http://en.paralympic.beijing2008.cn/news/sports/goalball/n214355425.shtml> [02.02.10]

## 2.3 Technik im Goalball

Die sportliche Technik richtet sich im Allgemeinen daran, eine Bewegungsaufgabe unter möglichst effizienten ökonomischen und zweckmäßigen Bedingungen zu lösen. Die Technik einer Sportart orientiert sich somit an einem motorischen Idealtyp, der jedoch individuelle Merkmale des einzelnen Sportlers besitzt (Weineck, 2000).

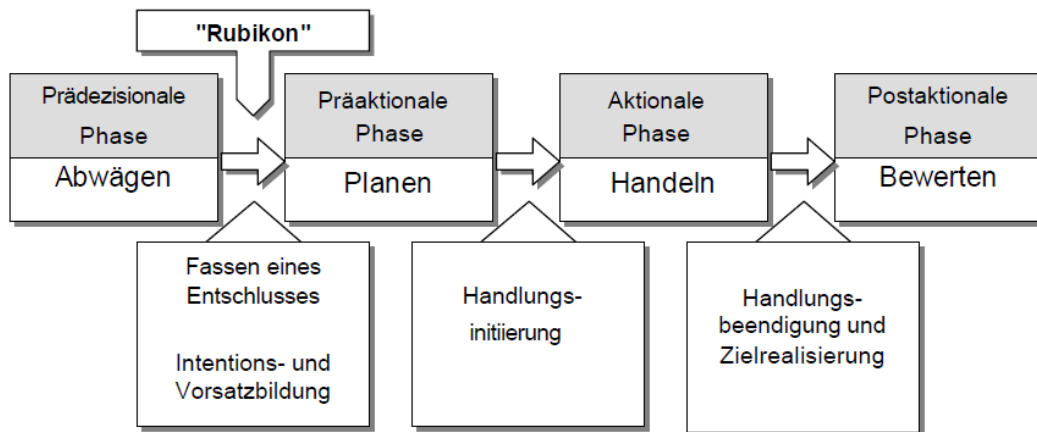
Die Lernphasen zur sportlichen Technik können nach Hotz und Weineck (1983) in vier Phasen unterteilt werden:

1. Vermittlungs- und Erfassungsphase
2. Phase der Grobkoordination
3. Phase der Feinkoordination
4. Phase der Festigung und Vervollkommnung sowie der variablen Verfügbarkeit

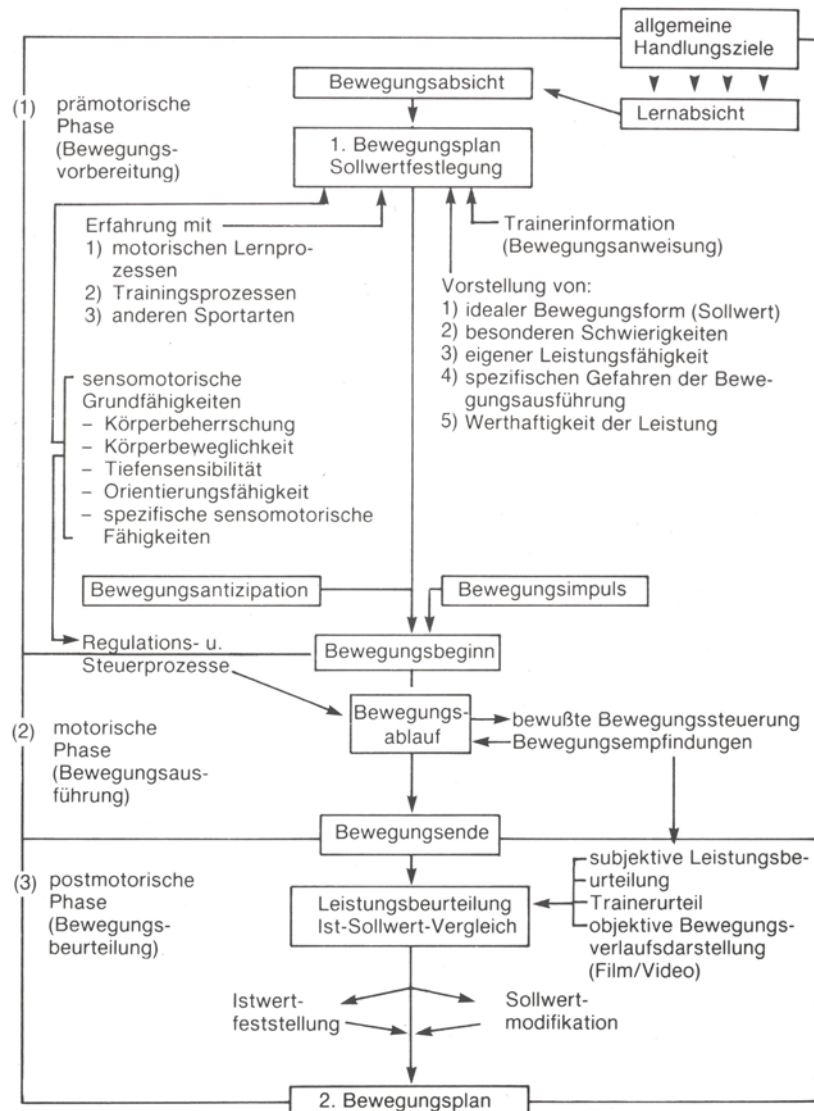
Auf die Besonderheit des Bewegungslernens für Menschen mit Sehschädigung sei an dieser Stelle auf das Kapitel 2.1.3.4 hingewiesen.

In der Technikdurchführung steht allen voran die motivationale und volitionale Absicht, die Technik anzuwenden. In Anlehnung an das Rubikon-Modell von Heckhausen & Gollwitzer (1987) steht zu Beginn das Abwägen, in der Weiterführung das Planen (= „Überschreiten des Rubikons“), das Handeln und abschließend das Bewerten (siehe Abb. 10 und Abb. 11). Somit unterliegt die Technikanwendung immer einem wechselseitigen Steuerungs- und Regulationsprozess, der sich aktiv in der motorischen Phase (Bewegungsausführung) auswirkt. Beispielhaft dient ein gerader Wurf im Goalball zur Verdeutlichung dieser Regulationsmechanismen: es ist anzunehmen, dass ein(e) WerferIn, der / die während des Anlaufs eine unzureichende Beschleunigung feststellt, den Wurf mit mehr Kraftaufwand durchführen wird. Die Rückmeldung des Bewegungsempfindens veranlasst den / die WerferIn zum vermehrten Krafteinsatz.





**Abb. 10** Rubikon-Modell der Handlungsphasen nach Heckhausen & Gollwitzer (1987) modifiziert nach Schumacher (2001)



**Abb. 11** Phasen des motorischen Handlungsprozesses (modifiziert nach Thomas 1977, S. 288) aus Weineck (2000)

Die in den folgenden Ausführungen genannten Techniken sowohl im Angriff (= Wurf) als auch in der Abwehr beziehen sich hauptsächlich auf die aktionale Phase. Lediglich eine Arbeitsgruppe um Bowerman, Davis, Ford & Nichols (2011) beschreiben erstmals Technikmerkmale im Goalball bezogen auf den Wurf; Abwehrtechniken wurden bis jetzt gar nicht beschrieben. Dieses Kapitel wird zunächst die Beschreibungen von Bowerman et al. (2011) vorstellen und anschließend Beschreibung der Wurf- und Abwehrtechniken des Autors darstellen.

### 2.3.1 Wurftechnik

*Technikbeschreibung des geraden und Drehwurfs nach BOWERMAN et al. (2011):*

Bowerman und Kollegen ziehen in ihrer Technikanalyse Bewegungs- und Technikanalysen aus dem Bowlingsport heran. Für beide Wurftechniken werden die Techniken in drei Phasen eingeteilt: a) Vorbereitungs-, b) Anlauf- und c) Folgephase. Die Anlaufphase wird in diesem Modell nochmals in eine 1) Beschleunigungs- und 2) Abwurfvorbereitungsphase unterteilt.

In der Vorbereitungsphase hält der / die WerferIn den Kopf in neutraler bis nach vorne gerichteter Position, balanciert seinen / ihren Stand aus und hält den Ball bereit, bevor er / sie den ersten Schritt zur Anlaufphase initiiert. Diese kennzeichnet sich durch einen geraden oder rotierenden Anlauf in drei oder vier Schritten, indem der gestreckte Wurfarm bis zum höchsten Punkt nach hinten geschwungen wird (= Beschleunigungsphase). Die Abwurfvorbereitungsphase wird durch die Vorwärtsbewegung des Wurfarms eingeleitet, gefolgt von der Beschleunigung des Arms und der Beine. Die Phase endet mit dem Beugen des Knies und der Absenkung der Schulter zur Wurfabgabe. In der Folgephase verlagert der / die WerferIn sein / ihr Körpergewicht und folgt der Beschleunigung in Richtung der Ballabgabe nach vorne (siehe Tab. 1).

**Tab. 1** Phasen der Bewegung und seiner Elemente eines geraden und eines Drehwurfs im Goalball nach Bowerman et al. (2011)

Phasen der Bewegung	Elemente
a) Vorbereitungsphase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kopfposition ist neutral und nach vorne gerichtet</li> <li>• Stand ausbalancieren und Ball bereit halten</li> <li>• Einleitungsschritt zur Anlaufphase</li> </ul>
b) Anlaufphase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlauf (3 bzw. 4 Schritte) gerade oder mit Drehung</li> <li>• Rückschwung des gestreckten Wurfarms zum höchsten Punkt</li> <li>• Vorwärtsbewegung des Wurfarms</li> <li>• Beschleunigung des Arms und der Beine</li> <li>• Knie wird gebeugt und Absenkung der Schulter zur Wurfabgabe</li> </ul>
1) Beschleunigungsphase	
2) Abwurfvorbereitungsphase	
c) Folgephase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verlagerung des Körpergewichts</li> <li>• Beschleunigung in Richtung der Ballabgabe nach vorne</li> </ul>

*Technikbeschreibung des geraden Wurfs, Drehwurfs und Sprungballs nach Prokein:*

Im Folgenden werden die drei „Hauptwurfarten“ gerader Wurf, Drehwurf und Sprungball mit entsprechender Technikbeschreibung für Rechtshänder vorgestellt. Die Technikbeschreibung im Sport erfolgt in der Regel in der Darstellung der mechanischen und physiologischen Abfolge der Technik in den einzelnen Segmenten und Merkmalen.

In der Technikbeschreibung des Autors wird als elementarer Technikteil sowohl im Wurf als auch in der Abwehr die Einnahme der Ausgangsposition und damit die Orientierung zum Ausgangsort vorangestellt. In Anlehnung an das motorische Phasenmodell von Handlungsprozessen (siehe Abb. 11) wird der Orientierungsfähigkeit in Bezug auf die Bewegungsantizipation eine große Bedeutung beigemessen, was durch die Expertenbefragung durch Prokein 2005 (vgl. Höner & Hermann, 2007, S. 11 ff) bestätigt wurde. Bei den folgenden Beschreibungen ist der motivationale, volitionale und lokomotive Prozess bereits abgeschlossen und führt nur die technischen Merkmale auf.

### **Gerader Wurf** (vgl. Abb. 12)

Der Technikerwerb des geraden Wurfs wird wie auch die folgenden Wurftechniken in eine Anlauf- und Wurf-Phase aufgeteilt. Die Anlaufphase untergliedert sich in vier Teilschritte: 1) Ausgangsstellung, 2) Orientierungsschritt, 3) Stemmschritt und 4) Beistellschritt mit Stützphase.

In der Ausgangsstellung (1) liegt der Ball locker in der Wurfhand, während der / die WerferIn im leicht hüftbreiten Stand am Tor steht.

Der Übergang zum Orientierungsschritt (2) wird durch einen kurzen Auftaktschritt mit dem rechten Fuß eingeleitet, der Wurfarm wird nach vorne geführt. Darauf folgt ein längerer Orientierungsschritt, während der Wurfarm nach hinten geführt wird und sich der Oberkörper „aufdreht“.

Der Stemmschritt (3) erfolgt durch einen raumgreifenden Schritt mit rechts, indem der Körper beschleunigt wird, während der Wurfarm weiter nach hinten/oben beschleunigt und sich die Wurf Schulter öffnet.

Mit dem Beistellschritt (4) wird die Stützphase eingeleitet, indem der linke Fuß an dem rechten vorbeigeführt wird und in eine Schritt-Grätsch-Stellung endet. Der Körperschwerpunkt wird abgesenkt und der Wurf eingeleitet.

In zeitlich chronologischer Abfolge wird erst die rechte Hüfte, dann die rechte Schulter und zum Schluss der Wurfarm halbkreisförmig nach vorne unten geführt. Der Ballaufsatz erfolgt flach in Höhe / vor dem linken Fußes, während die Hand gerade bleibt und mit der Ballabgabe eine Vorwärtsrotation initiiert (vgl. Tab 2)

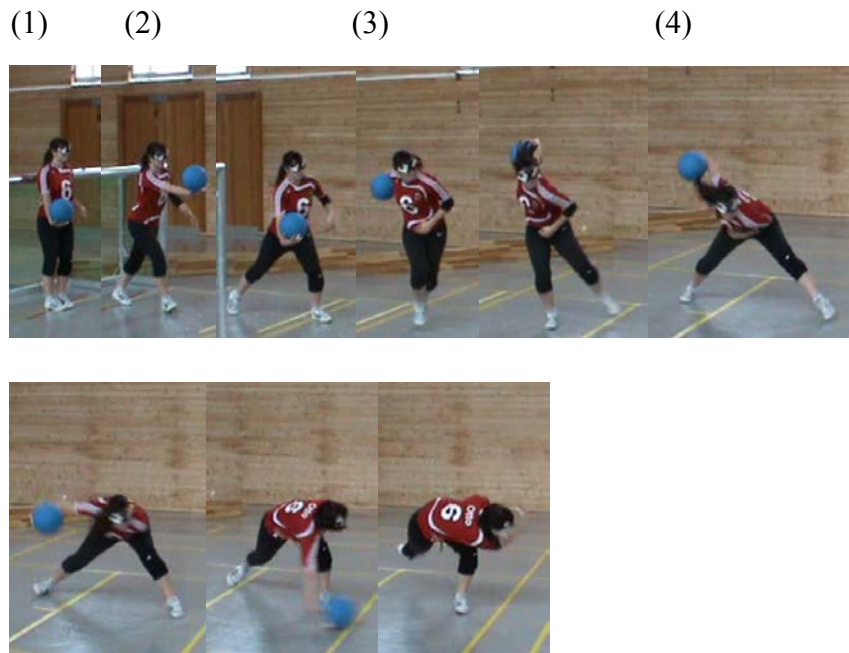


Abb. 12 Bildreihe gerader Wurf

Tab. 2 Phasen der Bewegung und seiner Elemente des geraden Wurfes im Goalball nach Prokein

Phasen der Bewegung	Elemente
<b>A) Anlauf-Phase im Drei (Vier)-Schritt-Rhythmus</b>	
1) Ausgangsstellung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beginn des Anlaufs am Tor</li> <li>• Füße leicht hüftbreit auseinander</li> <li>• Ball liegt locker in der Wurfhand</li> </ul>
2) Orientierungsschritt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kurzer Auftaktschritt mit rechts, Wurfarm wird nach vorne geführt</li> <li>• längerer Orientierungsschritt, Wurfarm wird nach hinten geführt</li> </ul>
3) Stemmschritt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• langer Stemmschritt mit rechts und schnelles Nachziehen des linken Beins</li> <li>• Wurfarm wird nach hinten oben geführt</li> <li>• Wurf Schulter öffnet sich</li> </ul>
4) Beistellschritt und Stützphase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• der linke Fuß überholt den rechten und setzt weit vorne (Schritt-Grätsch-Stellung) auf</li> <li>• Körperschwerpunkt wird abgesenkt</li> <li>• Wurfarm wird nach vorne geführt</li> </ul>
<b>B) Wurf-Phase mit Ausholbewegung</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auftaktschritt - Wurfarm nach vorne führen</li> <li>• Rückführung des Wurfarms mit dem Orientierungsschritt bis auf Kopfhöhe, Oberkörper „dreht sich auf“</li> <li>• Stemmschritt - Wurf wird angebahnt</li> <li>• Stützphase - Einleitung des Wurfs</li> <li>• in zeitlich chronologischer Abfolge wird erst</li> </ul>

---

die rechte Hüfte, dann die rechte Schulter und zum Schluss der Wurfarm halbkreisförmig nach vorne unten geführt

- flacher Ballaufsatz auf Höhe / vor dem linken Fuß
- 

### **Drehwurf** (vgl. Abb. 13)

Der Technikerwerb des Drehwurfs wird in eine Anlauf- und Wurf-Phase aufgeteilt. Die Anlaufphase untergliedert sich in fünf bis sechs Teilabschnitte in Anlehnung an die Diskuswurfbewegung: 1) Ausgangsstellung, 2) Einbeinige Startphase, 3) Flug- und Umsprungphase (stützlos), 4) einbeinige Wurfphase, 5) beidbeinige Wurfphase und 6) Abfangen (nicht bei jedem Athleten).

In der Ausgangsstellung (1) liegt der Ball locker in der Wurfhand, während der / die WerferIn im leicht hüftbreiten Stand am Tor steht.

Der Übergang zur einbeinigen Startphase (2) wird durch einen kurzen Auftaktschritt mit dem linken Fuß eingeleitet, der Wurfarm wird nach vorne geführt. Darauf folgt ein längerer Orientierungsschritt mit rechts, während die Wurfhand auf Hüfthöhe bleibt, gefolgt von einem raumgreifenden Schritt mit links, mit zeitgleichem Eindrehen des Knies und kräftigen Abdruck des linken Beins.

Die stützlose Flug- und Umsprungphase (3) erfolgt durch einen langen Stemmschritt mit rechts und schnelles Nachziehen des linken Beins, während sich die Wurf Schulter öffnet. Das linke Bein drückt sich kräftig ab, gefolgt von einem flachen Sprung mit unvollständiger Streckung des Abdruckbeins. Der Wurfarm befindet sich über Hüfthöhe - hinter dem Körper - und wird „nachgeschleppt“ mit anschließendem kräftigen Aufsatz des rechten Fußes.

In der einbeinigen Wurfphase (4) wird die Hüftdrehung eingeleitet, der linke Fuß wird in Wurfrichtung nach vorne gezogen während sich der Körperschwerpunkt nach vorne / unten richtet.

Darauf folgt die beidbeinige Wurfphase (5) mit dem Aufsatz des linken Fußes in Wurfrichtung, die Hüftdrehung wird eingeleitet, während der Körper und der Wurfarm folgt.

In der zeitlich chronologischen Abfolge wird erst die rechte Hüfte, dann die rechte Schulter und zum Schluss der Wurfarm halbkreisförmig nach vorne unten geführt, während der Körperschwerpunkt weiter abgesenkt wird. Der Ballaufsatz erfolgt flach in Höhe / vor dem linken Fuß, während die Hand gerade bleibt und mit der Ballabgabe eine Vorwärtsrotation initiiert wird. Nicht bei allen AthletInnen schließt sich die Abfangphase (6) an, in der der Wurfimpuls mittels Umsprung und Beinwechsel abgebremst wird (vgl. Tab 3).

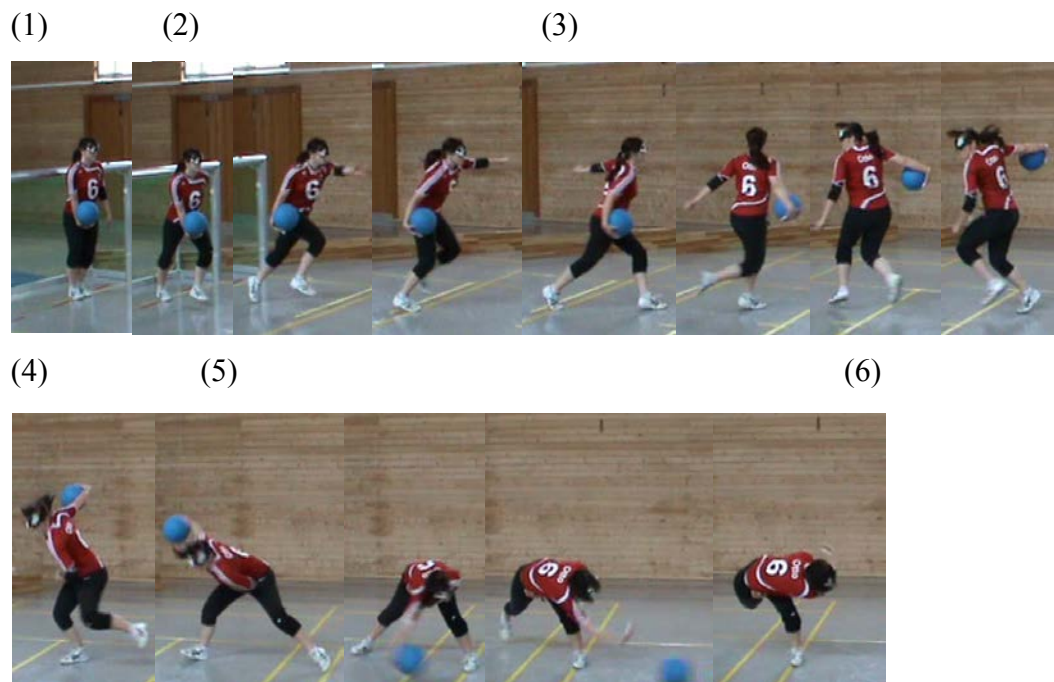


Abb. 13 Bildreihe Drehwurf

Tab. 3 Phasen der Bewegung und seiner Elemente des Drehwurfs im Goalball nach Prokein

Phasen der Bewegung	Elemente
<b>A) Anlauf-Phase (5-6 Teilabschnitte) ähnlich dem Diskuswurf</b>	
Ausgangsstellung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beginn des Anlaufs am Tor</li> <li>• Füße leicht hüftbreit auseinander</li> <li>• Ball liegt locker in der Wurfhand</li> </ul>
1) Einbeinige Startphase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kurzer Auftaktschritt mit links, Wurfarm wird leicht nach vorne geführt</li> <li>• längerer Orientierungsschritt mit rechts, Wurfhand bleibt neben der Hüfte</li> <li>• raumgreifender Schritt mit links, Eindrehen des Knies</li> <li>• kräftiger Abdruck des linken Beins</li> </ul>

---

2) Flug- und Umsprungphase (stützlos)	<ul style="list-style-type: none"><li>• langer Stemmschritt mit rechts und schnelles Nachziehen des linken Beins</li><li>• Wurf Schulter öffnet sich</li><li>• kräftiger Abdruck des linken Beins</li><li>• flacher Sprung mit unvollständiger Streckung des Abdruckbeins</li><li>• Wurfarm ist über Hüfthöhe, hinter dem Körper und wird nachgeschleppt</li></ul>
3) einbeinige Wurfphase	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einleitung der Hüftdrehung</li><li>• linker Fuß wird in Wurfrichtung nach vorne gezogen</li><li>• Körperschwerpunkt richtet sich nach vorne / unten</li></ul>
4) beidbeinige Wurfphase	<ul style="list-style-type: none"><li>• linker Fuß wird in Wurfrichtung aufgesetzt</li><li>• Hüftdrehung / Körper und Wurfarm folgen</li><li>• Körperschwerpunkt wird weiter abgesenkt</li><li>• Wurfarm wird nach vorne geführt</li></ul>
5) Abfangen (nicht bei jedem Athleten)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Abbremsen des Wurfimpuls</li><li>• Umsprung und Beinwechsel</li></ul>
<b>B) Wurf-Phase mit Ausholbewegung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Auftaktschritt - Wurfarm nach vorne führen</li><li>• Wurfarm/hand bleibt beim Orientierungsschritt auf Hüfthöhe</li><li>• Wurfarm befindet sich über Hüfthöhe / hinter dem Körper und wird nachgeschleppt (Umsprungphase)</li><li>• Einleitung des Wurfs (einbeinige Wurfphase)</li><li>• in zeitlich chronologischer Abfolge wird erst die rechte Hüfte, dann die rechte Schulter und zum Schluss der Wurfarm halbkreisförmig nach vorne unten geführt (beidbeinige Wurfphase)</li><li>• flacher Ballaufsatz auf Höhe / vor dem linken Fuß</li></ul>

---

### **Sprungball** (vgl. Abb. 14)

Der Technikerwerb des Sprungballs wird analog zum Drehwurf in eine Anlauf- und Wurf-Phase aufgeteilt. Die Anlaufphase untergliedert sich in fünf bis sechs Teilabschnitte in Anlehnung an den Diskuswurf : 1) Ausgangsstellung, 2) einbeinige Startphase, 3) Flug- und Umsprungphase (stützlos), 4) einbeinige Wurfphase, 5) beidbeinige Wurfphase und 6) Abfangen (nicht bei jedem Athleten).



In der Ausgangsstellung (1) liegt der Ball locker in der Wurfhand, während der / die WerferIn im leicht hüftbreiten Stand am Tor steht.

Der Übergang zur einbeinigen Startphase (2) wird durch einen kurzen Auftaktschritt mit dem linken Fuß eingeleitet, der Wurfarm wird nach vorne geführt. Darauf folgt ein längerer Orientierungsschritt mit rechts, während die Wurfhand auf Hüfthöhe bleibt, gefolgt von einem raumgreifenden Schritt mit links mit zeitgleichem Eindrehen des Knies und kräftigen Abdruck des linken Beins.

Die stützlose Flug- und Umsprungphase (3) erfolgt durch einen langen Stemmschritt mit rechts und schnelles Nachziehen des linken Beins, während sich die Wurf Schulter öffnet. Das linke Bein drückt sich kräftig ab, gefolgt von einem flachen Sprung mit unvollständiger Streckung des Abdruckbeins. Der Wurfarm befindet sich über Hüfthöhe - hinter dem Körper - und wird „nachgeschleppt“ mit anschließendem kräftigen Aufsatz des rechten Fußes.

In der einbeinigen Wurfphase (4) wird die Hüftdrehung eingeleitet, der linke Fuß wird in Wurfrichtung nach vorne gezogen während sich der Körperschwerpunkt nach vorne / unten richtet.

Darauf folgt die beidbeinige Wurfphase (5) mit dem Aufsatz des linken Fußes in Wurfrichtung, die Hüftdrehung wird eingeleitet und der Körper und der Wurfarm folgen. In der zeitlich chronologischen Abfolge wird erst die rechte Hüfte, dann die rechte Schulter und zum Schluss der Wurfarm halbkreisförmig nach vorne unten geführt, während der Körperschwerpunkt weiter abgesenkt wird. Der Ballaufsatz erfolgt *steil von oben* auf Höhe / vor dem linken Fuß. Mit der Ballabgabe wird eine Vorwärtsrotation initiiert – die Handhaltung ist meist gerade. Nicht bei allen AthletInnen schließt sich die Abfangphase (6) an, in der der Wurfimpuls mittels Umsprung und Beinwechsel abgebremst wird (vgl. Tab 4).

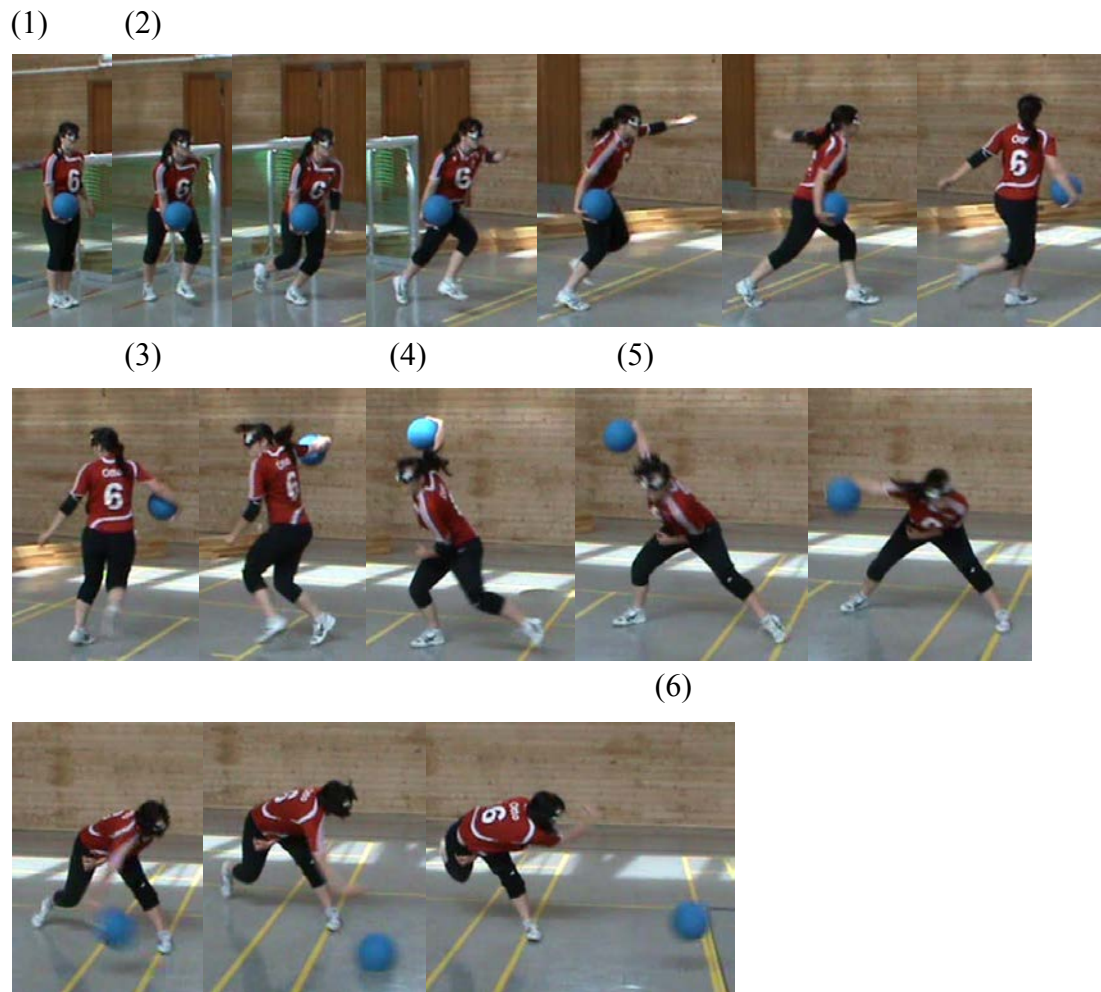


Abb. 14 Bildreihe Sprungball

Tab. 4 Phasen der Bewegung und seiner Elemente des Sprungballs im Goalball nach Prokein

Phasen der Bewegung	Elemente
<b>A) Anlauf-Phase (5-6 Teilabschnitte) ähnlich dem Diskuswurf</b>	
1) Ausgangsstellung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beginn des Anlaufs am Tor</li> <li>• Füße leicht hüftbreit auseinander</li> <li>• Ball liegt locker in der Wurfhand</li> </ul>
2) Einbeinige Startphase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kurzer Auftaktschritt mit links, Wurfarm wird leicht nach vorne geführt</li> <li>• längerer Orientierungsschritt mit rechts, Wurfhand bleibt neben der Hüfte</li> <li>• raumgreifender Schritt mit links, Eindrehen des Knies</li> <li>• kräftiger Abdruck des linken Beins</li> </ul>
3) Flug- und Umsprungphase (stützlos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• langer Stemmschritt mit rechts und schnelles Nachziehen des linken Beins</li> <li>• Wurf Schulter öffnet sich</li> <li>• kräftiger Abdruck des linken Beins</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• flacher Sprung mit unvollständiger Streckung des Abdruckbeines</li><li>• Wurfarm ist über Hüfthöhe, hinter dem Körper und wird nachgeschleppt</li></ul>
4) einbeinige Wurfphase	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einleitung der Hüftdrehung</li><li>• linker Fuß wird in Wurfrichtung nach vorne gezogen</li><li>• Körperschwerpunkt richtet sich nach vorne / unten</li></ul>
5) beidbeinige Wurfphase	<ul style="list-style-type: none"><li>• linker Fuß wird in Wurfrichtung aufgesetzt</li><li>• Hüftdrehung / Körper und Wurfarm folgen</li><li>• Körperschwerpunkt wird weiter abgesenkt</li><li>• Wurfarm wird nach vorne geführt</li></ul>
6) Abfangen (nicht bei jedem Athleten)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Abbremsen des Wurfimpuls</li><li>• Umsprung und Beinwechsel</li></ul>
<b>B) Wurf-Phase mit Ausholbewegung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Auftaktschritt - Wurfarm nach vorne führen</li><li>• Wurfarm/hand bleibt beim Orientierungsschritt auf Hüfthöhe</li><li>• Wurfarm befindet sich über Hüfthöhe / hinter dem Körper und wird nachgeschleppt (Umsprungphase)</li><li>• Einleitung des Wurfs (einbeinige Wurfphase)</li><li>• in zeitlich chronologischer Abfolge wird erst die rechte Hüfte, dann die rechte Schulter und zum Schluss der Wurfarm halbkreisförmig nach vorne unten geführt (beidbeinige Wurfphase)</li><li>• <b>steiler</b> Ballaufsatz <b>von oben</b> auf Höhe / vor dem linken Fuß</li></ul>

---

### 2.3.2 Abwehr

#### *Technikbeschreibung der knienden und stehenden Abwehr nach Prokein:*

Die Abwehr differenziert sich primär in der Ausgangsstellung, die je nach individuellen technischen Fähigkeiten kniend oder stehend (vgl. Abb. 15 und 16) ausgeführt werden kann und sekundär nach der Rutsch-Abwehrrichtung – fuß- oder handwärts. Jede(r) SpielerIn hat eine individuelle Fall- und Rutschrichtung, die er / sie als individuelles Technikmerkmal ausprägt. Die Technikbeschreibungen beziehen sich jeweils auf die dazugehörige Bildreihe und sind bei unterschiedlichen Rutsch- und Fallrichtungen anzupassen.



**Abb. 15** Ausgangsstellung bei kniender Abwehr



**Abb. 16** Ausgangsstellung bei stehender Abwehr

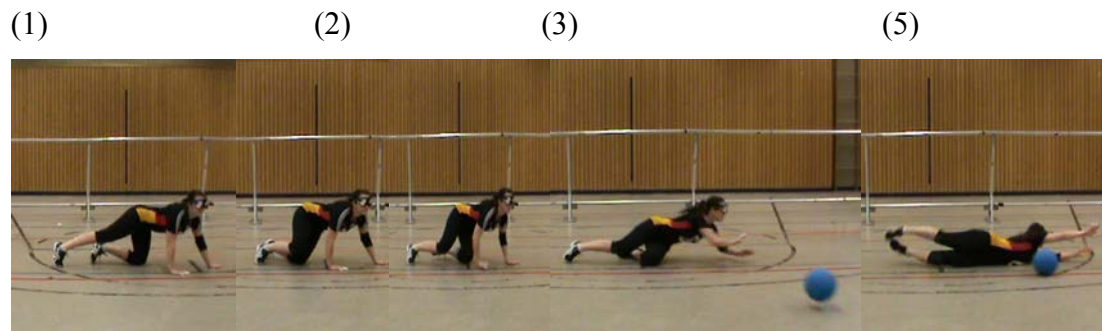
#### **Abwehr kniend (handwärts) (vgl. Abb. 17)**

Der Technikerwerb der Abwehr kniend (handwärts) wird in vier Phasen unterteilt: 1) Ausgangsstellung, 2) Orientierungsphase, 3) Abdruckphase und 4) Streckphase.

In der Ausgangsstellung (1) ist das Körpergewicht gleichmäßig auf das linke Knie und die aufgestützten Arme verteilt und das rechte Bein ist zur Seite gestreckt mit Stütz auf dem rechten Fußballen.

Die Orientierungsphase (2) folgt aufgrund des antizipierten Zielortes des Balls, indem die Ausgangsstellung in Richtung Abwehrort korrigiert / verschoben wird.

Die Abdruckphase (3) wird durch den kräftigen Abdruck des rechten Fußes eingeleitet gefolgt von der Streckphase (4). In dieser werden die Beine, Rumpf und Arme gestreckt, der gestreckte Körper rutscht mit angespannten Armen und Händen in Richtung Abwehrort, die gestreckten Arme und Hände sind nahezu geschlossen und bilden eine Abwehrfläche. (vgl. Tab. 5).



**Abb. 17** Bildreihe kniende Abwehr (handwärts)

**Tab. 5** Phasen der Bewegung und seiner Elemente der knienden Abwehr (handwärts) im Goalball nach Prokein

Phasen der Bewegung	Elemente
1) Ausgangsstellung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Körpergewicht gleichmäßig auf das linke Knie und die aufgestützten Arme verteilt</li><li>• das rechte Bein zur Seite gestreckt</li><li>• Stütz auf dem rechten Fußballen</li></ul>
2) Orientierungsschritt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Korrektur der Ausgangsstellung</li></ul>
3) Abdruckphase	<ul style="list-style-type: none"><li>• kräftiger Abdruck des rechten Fußes</li></ul>
4) Streckphase	<ul style="list-style-type: none"><li>• Streckung Beine, Rumpf und Arme</li><li>• „Rutschen“ mit gestreckten / angespannten Armen und Händen</li><li>• geschlossene Arme und Hände „Abwehrfläche“</li></ul>

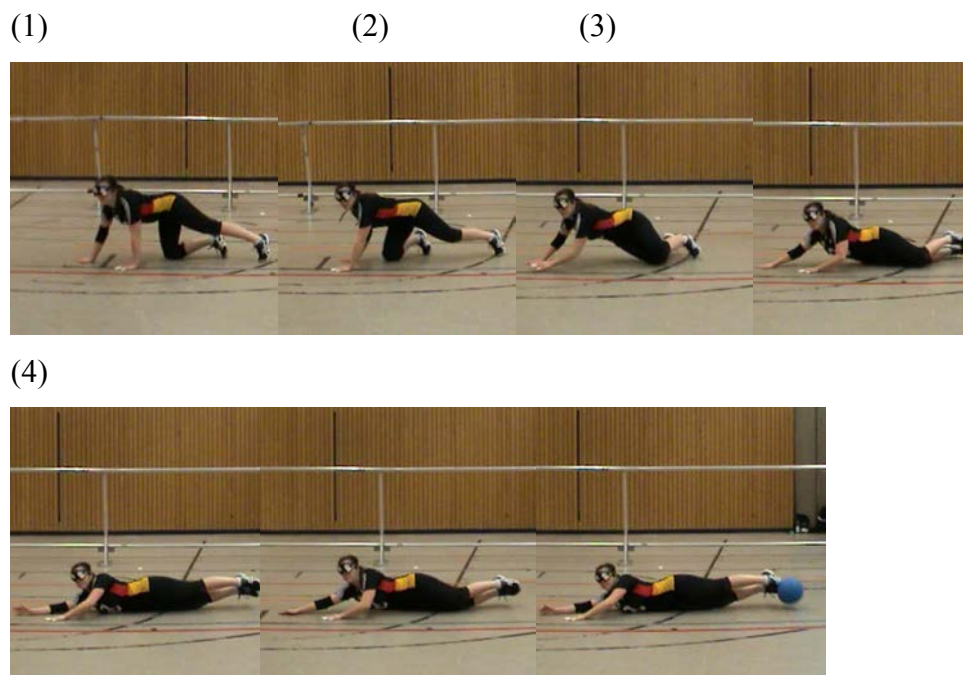
### **Abwehr kniend (fußwärts) (vgl. Abb. 18)**

Der Technikerwerb der Abwehr kniend (fußwärts) wird analog zur Abwehr kniend (handwärts) in vier Phasen unterteilt: 1) Ausgangsstellung, 2) Orientierungsphase, 3) Abdruckphase und 4) Streckphase.

In der Ausgangsstellung (1) ist das Körpergewicht gleichmäßig auf das rechte Knie und die aufgestützten Arme verteilt; das linke Bein ist zur Seite gestreckt mit Stütz auf dem linken Fußballen.

Die Orientierungsphase (2) folgt aufgrund des antizipierten Zielortes des Balls, indem die Ausgangsstellung in Richtung Abwehrort korrigiert / verschoben wird.

Die Abdruckphase (3) wird durch den kräftigen Abdruck der beiden Hände und Arme eingeleitet gefolgt von der Streckphase (4). In dieser werden die Beine, Rumpf und Arme gestreckt, der gestreckte Körper rutscht mit angespannten Beinen und Füßen in Richtung Abwehrort, die Beine und Füße sind geschlossen und bilden eine Abwehrfläche (vgl. Tab. 6).



**Abb. 18** Bildreihe kniende Abwehr (fußwärts)

**Tab. 6** Phasen der Bewegung und seiner Elemente der knienden Abwehr (fußwärts) im Goalball nach Prokein

Phasen der Bewegung	Elemente
1) Ausgangsstellung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Körpergewicht gleichmäßig auf das rechte Knie und die aufgestützten Arme verteilt</li><li>• das linke Bein zur Seite gestreckt</li><li>• Stütz auf dem linken Fußballen</li></ul>

---

2) Orientierungsschritt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Korrektur der Ausgangsstellung</li></ul>
3) Abdruckphase	<ul style="list-style-type: none"><li>• kräftiger Abdruck beider Hände und Arme</li></ul>
4) Streckphase	<ul style="list-style-type: none"><li>• Streckung Beine, Rumpf und Arme</li><li>• „Rutschen“ mit gestreckten / angespannten Beine und Füße</li><li>• geschlossene Beine und Füße „Abwehrfläche“</li></ul>

---

### **Abwehr stehend (handwärts) (vgl. Abb. 19)**

Der Technikerwerb der Abwehr stehend (handwärts) wird analog zur Abwehr kniend in vier Phasen unterteilt: 1) Ausgangsstellung, 2) Orientierungsphase, 3) Abdruckphase und 4) Streckphase.

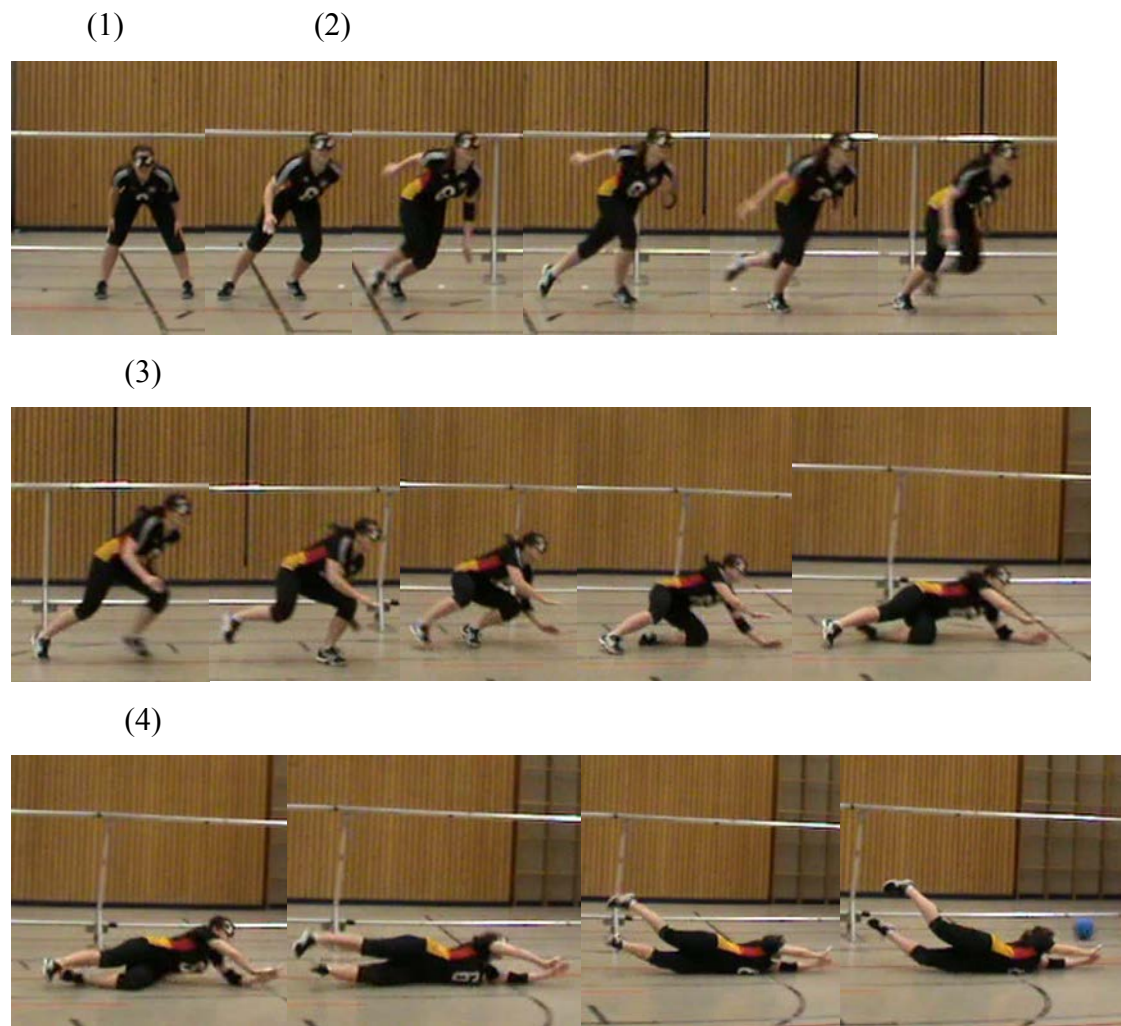
In der Ausgangsstellung (1) ist das Körpergewicht gleichmäßig auf beide Beine und Füße verteilt – der / die SpielerIn befindet sich in einer offenen Spielbereitschaftshaltung.

Die Orientierungsphase (2) folgt aufgrund des antizipierten Zielortes des Balls, indem mit einem Orientierungsschritt (linker Fuß) die Laufrichtung eingeleitet wird. Darauf folgt ein raumgreifender Kreuzschritt mit dem rechten Bein und das linke wird nachgezogen und seitlich mit absinkendem Körperschwerpunkt aufgestellt.

Die Abdruckphase (3) wird durch weiteres Absenken des Körperschwerpunktes eingeleitet, während das rechte Bein kräftig über den Fußballen abgedrückt wird. Die Arme werden schwingvoll seitlich nach vorne / unten geführt.

In der Streckphase (4) werden die Beine, Rumpf und Arme gestreckt, der gestreckte Körper rutscht in Richtung Abwehrort, die gestreckten Arme und Hände sind nahezu geschlossen und bilden eine Abwehrfläche (vgl. Tab. 7).





**Abb. 19** Bildreihe stehend Abwehr (handwärts)

**Tab. 7** Phasen der Bewegung und seiner Elemente der stehenden Abwehr (handwärts) im Goalball nach Prokein

Phasen der Bewegung	Elemente
1) Ausgangsstellung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Körpergewicht gleichmäßig auf beide Beine und Füße verteilt</li> <li>• offenen Spielbereitschaftshaltung</li> </ul>
2) Orientierungsschritt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientierungsschritt (linker Fuß) in Laufrichtung</li> <li>• raumgreifender Kreuzschritt mit rechts</li> <li>• Körperschwerpunkt sinkt ab</li> </ul>
3) Abdruckphase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kräftiger Abdruck durch rechtes Bein und Streckung</li> </ul>
4) Streckphase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Streckung Beine, Rumpf und Arme</li> <li>• „Rutschen“ mit gestreckten / angespannten Beinen und Armen</li> <li>• geschlossene Arme und Hände „Abwehrfläche“</li> </ul>



### **Abwehr stehend (fußwärts)** (vgl. Abb. 20)

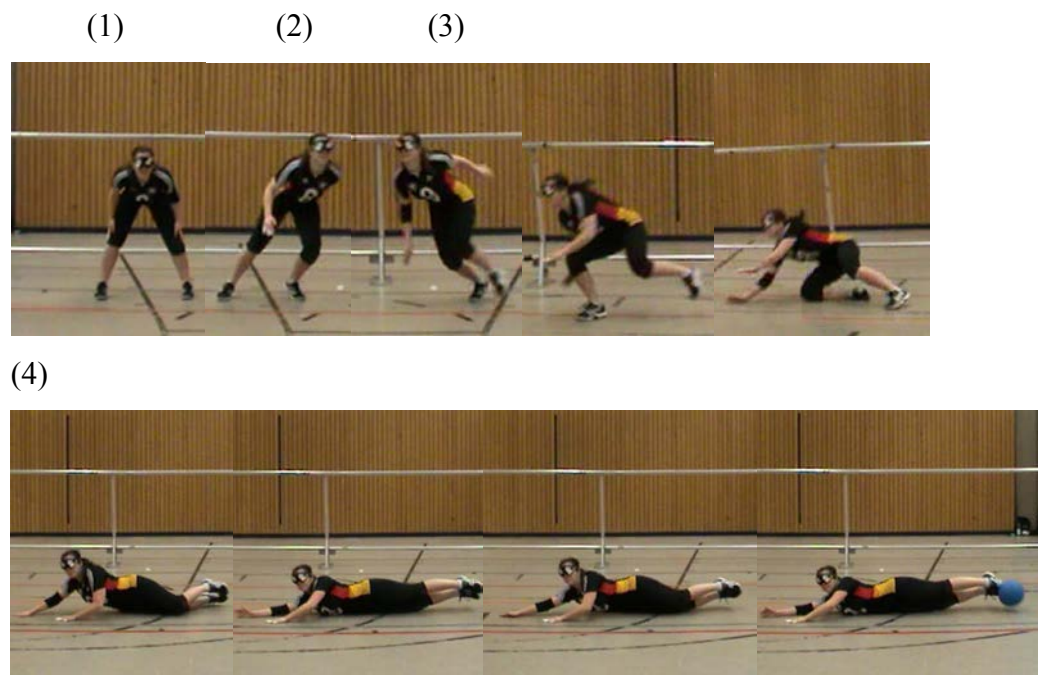
Der Technikerwerb der Abwehr stehend (fußwärts) wird analog zur Abwehr kniend in vier Phasen unterteilt: 1) Ausgangstellung, 2) Orientierungsphase, 3) Abdruckphase und 4) Streckphase.

In der Ausgangsstellung (1) ist das Körpergewicht gleichmäßig auf beide Beine und Füße verteilt – der / die SpielerIn befindet sich in einer offenen Spielbereitschaftshaltung.

Die Orientierungsphase (2) folgt aufgrund des antizipierten Zielortes des Balls, indem mit einem Orientierungsschritt (linker Fuß) die Laufrichtung eingeleitet wird.

Darauf folgt die Abdruckphase (3) mit einem seitlichen „Einspringen“ mit absinkendem Körperschwerpunkt. Die Arme stützen in der anfänglichen Rutschphase.

In der Streckphase (4) werden die Beine, Rumpf und Arme gestreckt, der gestreckte Körper rutscht in Richtung Abwehrort, die gestreckten Arme und Hände sind nahezu geschlossen und bilden eine Abwehrfläche (vgl. Tab. 8).



**Abb. 20** Bildreihe stehend Abwehr (fußwärts)

**Tab. 8** Phasen der Bewegung und seiner Elemente der stehenden Abwehr (fußwärts) im Goalball nach Prokein

Phasen der Bewegung	Elemente
1.) Ausgangsstellung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Körpergewicht gleichmäßig auf beide Beine und Füße verteilt</li><li>• offenen Spielbereitschaftshaltung</li></ul>
2.) Orientierungsschritt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Orientierungsschritt (linker Fuß) in Laufrichtung</li></ul>
3.) Abdruckphase	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seitliches „Einspringen“</li><li>• Körperschwerpunkt sinkt ab – „Rutschphase“</li></ul>
4.) Streckphase	<ul style="list-style-type: none"><li>• kräftiger Abdruck durch rechtes Bein und Streckung</li><li>• Streckung Beine, Rumpf und Arme</li><li>• „Rutschen“ mit gestreckten / angespannten Beinen und Armen</li><li>• geschlossene Arme und Hände „Abwehrfläche“</li></ul>

Die beschriebenen Technikmerkmale im Wurf und in der Abwehr nehmen in ihrer Anwendung direkten Einfluss auf das Spiel. Ausgehend davon, dass auf höchstem internationalen Niveau alle SpielerInnen bezogen auf ihre Spielposition über entsprechende Techniken verfügen, müssen die Techniken spieltaktisch angewendet werden, um erfolgreich zu sein.

Eine Grundlage für den Erfolg in Mannschafts(spiel)sportarten ist das taktische Handeln im Allgemeinen und das taktische Handeln aufgrund von gewonnenen Erkenntnissen aus der Spielanalyse/-beobachtung.

## 2.4 Taktik im Goalball

Röthig (1992) definiert Taktik im Sport als „ein System von Handlungsplänen und Entscheidungsalternativen, das unter begrenzter Zielvorstellung einen kurzfristigen Handlungszusammenhang so zu regeln gestattet, dass ein optimaler sportl. Erfolg gegenüber dem (den) Gegner(n) möglich wird“ (Röthig, 1992, S. 493).

Im heutigen Sprachgebrauch wird der Begriff der sportlichen Taktik verwendet, die sich zunächst in zwei Formen unterscheiden lässt – die allgemeine und spezielle Taktik.

Zur allgemeinen Taktik können grundlegende Regeln und Gesetzmäßigkeiten taktischen Handelns zugeordnet werden. Die spezielle Taktik ist sportartspezifisch zu betrachten und bedarf in der jeweiligen Sportart einer angemessenen Schulung (Weineck, 2000).

Taktisches Handeln kann nur dann erfolgreich eingesetzt werden, wenn die technische, konditionelle, psychisch-volitve und intellektuelle Grundlage geschaffen ist. Die Gewichtung des taktischen Handels ist u.a. von der Sportart abhängig, somit gibt es Unterschiede in der Bedeutung von Taktik bei Individual- und Mannschaftssportarten (Sportarten). Nach Roth (1989) ist die Komplexität und Variabilität in Sportspielen in spezifischen Situationen wesentlich ausgeprägter im Vergleich zu den Individualsportarten. Lames (1991) ergänzt, dass taktisches Handeln und die damit verbundene Leistung als Ergebnis eines Interaktionsprozesses mit dem Gegner zu verstehen ist. Bezieht man diesen Interaktionsprozess auf die Sportart Goalball, so trifft die Einteilung der Taktik durch Weineck (2000) auf den Bereich der sportartspezifischen Taktik zu.

Wie aus der Spielbeschreibung des Sportspiels Goalball zu entnehmen ist (vgl. Kapitel 2.2.2), sind sowohl offensivtaktische als auch defensivtaktische Verhaltensweisen abzuleiten. Der Einsatz taktischer Mittel im Sportspiel Goalball ist aufgrund des spezifischen Regelwerks als nicht zu komplex anzusehen. Einer Abwehraktion folgt binnen zehn Sekunden immer eine Angriffsaktion (vgl. Abb. 21), so dass im Gegensatz zum Fußball, Handball oder Basketball, in denen vor allem der Gegnerkontakt und Laufwege eine zentrale Rolle spielen, weniger Zeit zum mannschaftstaktischen Handeln bleibt.

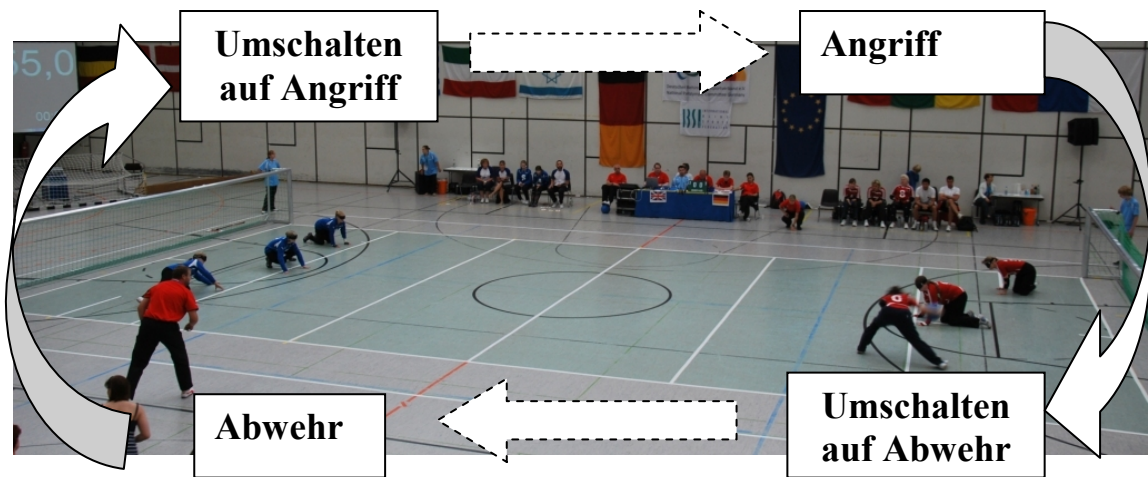


Abb. 21 Zusammenspiel von Abwehr und Angriff

Die folgenden Ausführungen basieren auf den Beobachtungen und Erfahrungen des Autors und werden im internationalen Trainerkreis geteilt. Sowohl für den Angriff als auch für die Abwehr kann zwischen Individual- und Mannschaftstaktik unterschieden werden.

## 2.4.1 Angriffstaktik

### *Individualtaktik: Angriff*

Das individualtaktische Handeln ist vor allem durch das Spielverständnis des Angreifers und der Angreiferin geprägt. Durch entsprechendes Coaching weiß der / die AngreiferIn im Idealfall, welche Gegner sich ihm / ihr gegenüber befinden und wo deren Schwächen liegen. Je nach seinen / ihren eigenen technischen Fertig- und Fähigkeiten entscheidet sich der / die AngreiferIn für einen geeigneten Wurf. Ein *harter gerader/schneller Wurf* würde bei schwacher Handabwehr, schlechter Fußhaltung in der Abwehr oder mangelnder Abdeckung der Schnittstellen oder Außenbereiche eingesetzt werden. Der Einsatz des *Sprungballs* stellt für die Abwehr generell eine schwierige Aufgabe dar, da aufgrund seines Flugverhaltens eine genaue Ortung schwierig ist. Der Sprungball eignet sich bei der Abwehrformation auf einer Linie und starren Abwehrformationen. *Angeschnittene Würfe*, die während der Rollphase ihre Laufrichtung (Kurve) verändern, eignen sich bei AbwehrspielerInnen, die sich aufgrund des ersten Bodenkontaktes des Balles in ihre Abwehrhaltung begeben und sich nicht nach der Laufrichtung orientieren. Ebenso verhält sich die Taktik, den *Wurf gegen die Anlaufrichtung* einzusetzen. Als

weiteres taktisches Angriffsmerkmal steht der *Konterwurf*, dieser wird als harter gerader / schneller Wurf auf den / die zuvor werfende(n) GegnerIn zurückgespielt, so dass diesem / dieser wenig Zeit zur Rückwärtsbewegung und Einnahme der Abwehrposition bleibt.

Die verschiedenen Wurfarten lassen sich kombinieren, sofern der / die AngreiferIn nicht nur von der Position, von der er / sie in der Regel abwehrt, angreift. Hierzu kann der / die AngreiferIn mit dem Ball seine Position verändern, indem er / sie die komplette Breite des Spielfeldes ausnutzt. Ebenso kann er / sie sich den Ball von einer anderen Spielposition, z.B. wenn der Ball von außen wieder in das Feld geben wird (Aus-Ball, Block-Out, offizielle Unterbrechung, ...), holen und werfen. Der Positionswechsel erfolgt meist geräuscharm, um den Gegner vor eine neue Abwehrsituation zu stellen. Bei allen Positionsveränderungen spielt die Kommunikation mit den MitspielernInnen eine äußerst wichtige Rolle und die Orientierungsfähigkeit muss besonders gut ausgeprägt sein.

### ***Mannschaftstaktik: Angriff***

Das mannschaftstaktische Handeln wird überwiegend durch *Positionswechsel* und *Laufspiele* bestimmt, dies kann in beliebigen Kombinationen geschehen (MittelspielerIn mit AußenspielerIn, AußenspielerIn untereinander etc.). Ergänzt wird dies durch *Zupassen* des Balles oder *Ballübergaben*, indem sich zum Beispiel beide AußenspielerInnen in der Mitte des Tores treffen, den Ball übergeben oder auch nicht und aus dieser Situation den Angriff starten. Die gegnerische Abwehr kann den Ball dadurch zunächst nicht orten und muss sich möglichst schnell auf den tatsächlichen Angriff einstellen. Das *Antäuschen* des Wurfes erfolgt, indem der / die nichtballbesitzende SpielerIn einen Anlauf vortäuscht und darauf zeitlich versetzt der Wurf durch einen / eine an einem anderen Standort positionierten SpielerIn erfolgt. Die Abwehr wird akustisch auf den / die „AnlaufspielerIn“ gelenkt. Die *Ablenkung* und *Täuschung* mit akustischen Signalen kann sich vielfältig gestalten, dies kann bis zu „Unterhaltungen“ innerhalb der angreifenden Mannschaft führen, solange der Wurf nicht durchgeführt wird. Hinzu kommen *Tempiwechsel*, die den Gegner aus dem Rhythmus bringen können.

## 2.4.2 Abwehrtaktik

### *Individualtaktik: Abwehr*

Das individualtaktische Handeln ist überwiegend von den technischen Fertigkeiten geprägt. Dies führt zunächst zur Entscheidung, ob ein(e) SpielerIn stehend oder kniend abwehrt, welche seine / ihre bevorzugte Fallseite ist und ob er / sie sich hand- oder fußabwehrstark einschätzt. Eine stehende Abwehr bietet die Möglichkeit, einen größeren Abwehrbereich durch Hineingleiten abzudecken, welche vorzugsweise in der Penaltyabwehr angewandt wird und einige CenterspielerInnen bevorzugen. Die kniende Abwehr bietet den Vorteil, schnell am Boden zu sein und findet sich überwiegend bei AußenspielerInnen wieder. Je nach Wurfrichtung und –art verschiebt der / die AbwehrspielerIn seine / ihre Ausgangsposition (Winkelverkürzung bei Diagonalwürfen und Linienabdeckung bei Longline-Würfen). Die individualtaktische Abwehrhandlung auf Springbälle kann auf zwei Weisen erfolgen: a) der / die AbwehrspielerIn macht sich groß nach oben, um den sich in der Luft befinden Ball abzufangen oder b) er / sie verschiebt seine / ihre Abwehrposition ca. 1 Meter in Richtung eigenes Tor, damit der Springball an Höhe verliert.

### *Mannschaftstaktik: Abwehr*

Das mannschaftstaktische Abwehrverhalten ist immer eine spezifische Lösung, die aus der Summe der einzelnen Abwehrstärken eines jeden(r) SpielersIn besteht und ggf. individuell auf den Gegner angepasst werden muss. So gestaltet sich die Abwehr taktisch anders, wenn eine Mannschaft mit einem(r) CenterspielerIn agiert, der / die bis zu sieben Meter in der Abwehr abdeckt als eine, bei der sich die Abwehrformation auf eine Linie befindet und wenig gerutscht wird. Generell sind drei Hauptabwehrformen zu finden: a) *Dreieck-*, b) *Linien-* und c) *Trichterformation*.

#### **a) Dreieckformation**

In der Dreiecksformation befindet sich der / die CenterspielerIn vorne an der Center-Linie, während die AußenspielerInnen jeweils versetzt auf der 1,5 Meter-Linie ihre Grundposition einnehmen (vgl. Abb. 22). Die gesamte Formation ändert ihre Grundposition abhängig von der gegnerischen Wurfrichtung (vgl. Abb. 23).

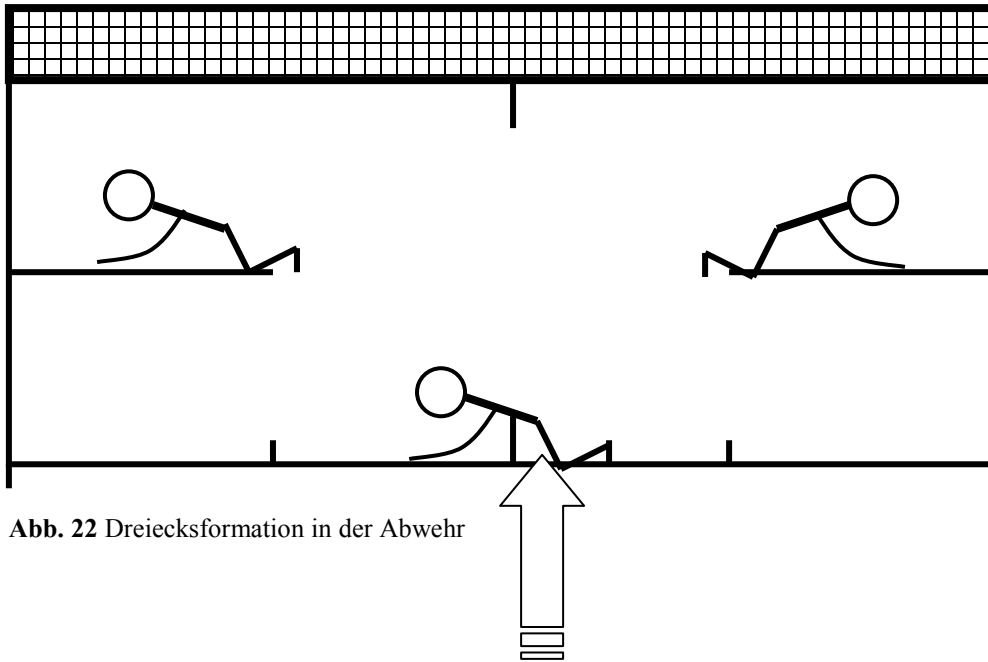


Abb. 22 Dreiecksformation in der Abwehr

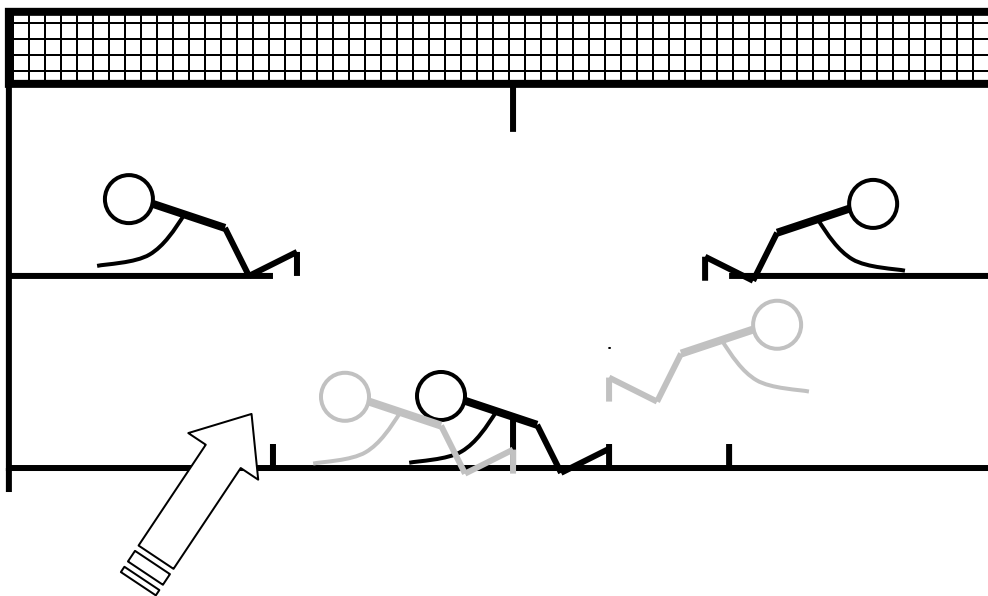


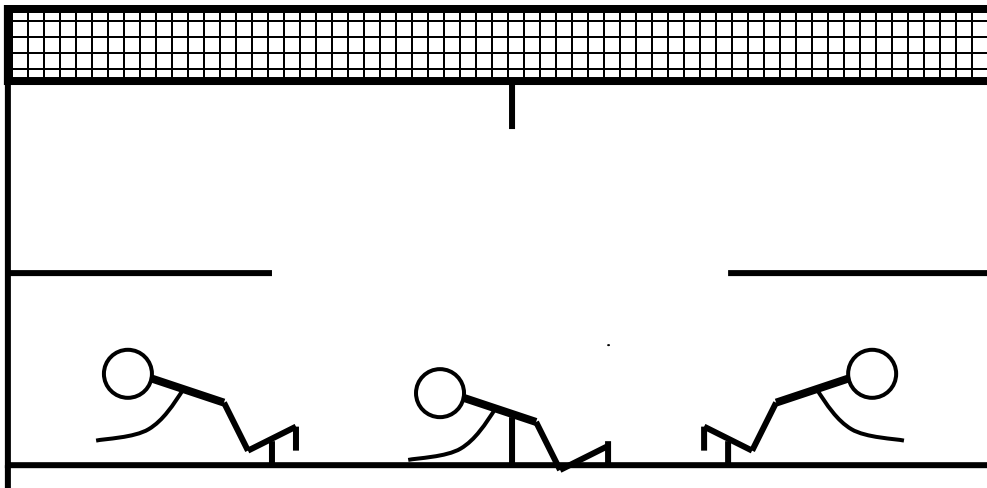
Abb. 23 verschobene Dreiecksformation bei erwartendem Wurf von rechts

Die Dreiecksformation bietet aufgrund der versetzten Position ein ungehindertes Rutschen und Abwehren, ohne den / die MitspielerIn zu behindern. Der / die CenterspielerIn kann einen großen Abwehrbereich abdecken, während sich die AußenspielerInnen, vorzugshalber als AngreiferIn, kleine Abwehrbereiche einnehmen. Die AußenspielerInnen haben eine gute Orientierung an der 1,5 Meter-Linie und einen kurzen Weg zum Tor, um sich für den Angriff zu orientieren.

Bevorzugt kann die Dreiecksformation angewandt werden, wenn die Mannschaft über einen(e) CenterspielerIn verfügt, der / die einen großen Abwehrbereich abdeckt. Individuelle Fehler des / der CenterspielersIn (z.B. Ball rutscht durch die Hände oder Füße, etc.) können gut durch den / die zurück versetzte(n) AußenspielerIn aufgefangen werden.

### **b) Linienformation**

Im Gegensatz zur Dreiecksformation befinden sich die AußenspielerInnen bei der Linienformation auf Höhe des(r) CenterspielersIn und bilden eine Abwehrlinie (vgl. Abb. 24).



**Abb. 24** Grundaufstellung der Linienformation

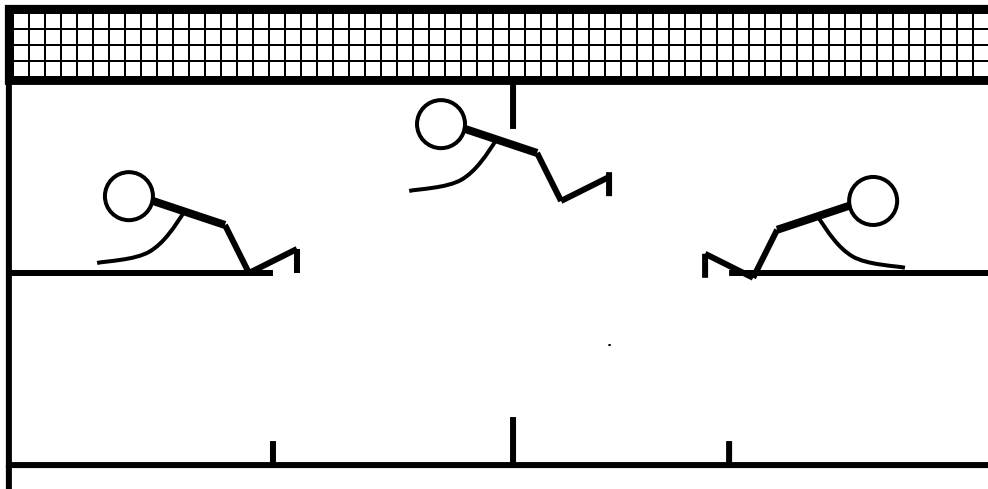
Die Linienformation bedingt eine gute Mannschaftsabstimmung und bietet sich für SpielerInnen und Mannschaften an, deren Abwehr- und Angriffsqualitäten ähnlich sind und deren Abwehrbereiche kleiner gehalten werden. Die gesamte Formation richtet sich nur gering nach der zu erwartenden Wurfrichtung aus und schafft Möglichkeiten, das Spiel mit Konterwürfen schneller zu gestalten. Zusätzlich können Positionswechsel in der Abwehr ohne größere Orientierungsverluste vollzogen werden. Durch die enge Positionierung werden die Schnittstellen und Linienbereiche für den gegnerischen Angreifer sehr klein, so dass diese Abwehrformation den Gegner zu präzisen Würfen zwingt.



Im Gegensatz zur Dreiecksformation können individuelle Fehler eines(r) jeden SpielersIn aufgrund der verlängerten Wege nahezu nicht mehr aufgefangen werden.

### c) Trichterformation

Die Trichterformation ist wie die Dreiecksformation mit versetzten Spielerpositionen angelegt, diese Positionierung kann tiefer oder flacher ausgeprägt sein (vgl. Abb. 25).



**Abb. 25** Trichterformation in der Abwehr

Die Trichterformation bietet wie die Dreiecksformation aufgrund der versetzten Positionen ein ungehindertes Rutschen und Abwehren der SpielerInnen. Der / die CenterspielerIn kann einen großen Abwehrbereich abdecken, während sich die AußenspielerInnen vorzugsweise als vermehrte(r) AngreiferInnen kleine Abwehrbereiche einnehmen. Die AußenspielerInnen haben eine gute Orientierung an der 1,5 Meter-Linie und einen kurzen Weg zum Tor, um sich für den Angriff zu orientieren. Durch die Tornähe kann der / die CenterspielerIn effektiv in das Angriffsspiel mit eingebunden werden. Die Formation bietet sich gegen AngreiferInnen an, die überwiegend mit langen Springbällen agieren, damit wird der Weg des Balles verlängert und die Flughöhe verringert sich.

Die dargestellten taktischen Möglichkeiten im Angriffs- und in Abwehrverhalten werfen die Frage auf, welche Bereiche (Angriff oder Abwehr) ggf. einen großen Einfluss auf das Spiel haben. Die folgende Bestandsaufnahme wissenschaftlicher Beiträge ermöglicht einen Einblick, zu welchen Themenschwerpunkten bislang ein Beitrag geleistet wurde.

## 2.5 Bestandsaufnahme wissenschaftlicher Beiträge

Eine ausführliche Literaturanalyse in einer Vielzahl von Datenbanken und Internetressourcen (u.a. BISp-Datenbank, Online-Kataloge der Universitäten, Medline, SPOWIS, Subito, Google-Scholar) weist bis zum heutigen Tag nur eine geringe Anzahl wissenschaftlicher Veröffentlichungen für den Bereich Goalball auf. Erst ab dem Jahr 2001 wurden wissenschaftliche Arbeiten zum Thema Goalball recherchiert, ältere Veröffentlichungen wurden bisher nicht gefunden.

Bei der Datenbankrecherche wurden die Begriffe „Blindensport“, „blind“, „sehbehindert“ und „Goalball“ sowie „performance test goalball“ mit dem größten zur Verfügung stehenden Filter (z.B. Schlagwort, Stichwort oder „suche über alles“) verwendet. Eine Vielzahl von Literaturangaben fanden sich für die drei erstgenannten Schlagwörter.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Literaturrecherche im Allgemeinen und im Speziellen zu den in Kapitel 2.3 und 2.4 aufgeführten Techniken und Taktiken, sowie den relevanten Ergebnissen bzgl. der Wettkampfanalyse im Goaball dargestellt.

### Allgemein

Die größte Anzahl der wissenschaftlich relevanten Literatur untersucht Faktoren, die die Sportspielfähigkeit von Menschen mit Sehschädigung beeinflussen.

Die Methodenwahl der Untersuchungen ist in diesem Bereich sehr vielfältig, besonders Befragungen bezüglich der sozialen Umstände bzw. der Wahrnehmung von unterschiedlichen Sinneseindrücken sehbehinderter Sportler (Talebi, 2001; Ponchilla, Strause & Ponchilla, 2002; Eddy & Mellalieu, 2003; Stamou, Theodorakis, Kokaridas, Perkos und Kessanopoulou, 2007) bis hin zu anthropometrischen und leistungsdiagnostischen Messungen ihrer motorischen Fähigkeiten stehen hierbei im Vordergrund (vgl. Colak, Bamac, Aydin, Meric & Özbeck, 2004; Pilianidis, Christodoulos, Douda, Anastos & Tokmakidis, 2005; Höner & Hermann, 2007; Karakaya, Aki & Ergun, 2009; Silva, Pereira, Deprá und Gorla, 2010; Scherer, Karasiak, Silva & Petroski, 2012; Bolach, Migasiewicz, Prystupa, Konieczna, 2012; Temur, Arslan, Akti, Aslan, 2014; Molik, Morgulec-Adamowicz, Kosmol, Perkowski, Bednarczuk, Skowroński, Gomez, Koc, Rutkowska, Szyman, 2015).

## **Technik**

Für den Bereich Technik im Goalball konnte lediglich die Arbeit von Bowerman, Davis, Ford & Nichols (2011) herangezogen werden.

Bowerman et al. (2011) beschreiben die Techniken des geraden Wurfs und des Drehwurfs, dabei stellen sie Bewegungs- und Technikanalogien zum Bowlingsport her. Für beide Wurftechniken werden die Techniken in 3 Phasen eingeteilt: a) Vorbereitungs-, b) Anlauf- und c) Folgephase. Die Anlaufphase unterteilt sich nochmals in eine 1) Beschleunigungs- und 2) Abwurfvorbereitungsphase.

## **Taktik**

Der Themenblock Taktik im Goalball ist in Auszügen von De Castro Amorim, Da Conceicao Botelho, Sampaio, Saorin und Nunes Correadeira (2010) untersucht worden. Diese Arbeit findet sich auch in der Wettkampfanalyse wieder.

De Castro Amorim et al. (2010) führten Untersuchungen mit einem selbstentwickelten und spezifischen Analysesystem durch, um statistische Aussagen zu Spielmerkmalen und Spielereigenschaften treffen zu können (z.B. Abwurfhand, Kniebeugung, Abwurfzone, Zielwurfzone usw.). Untersucht wurden 5 Männermannschaften der portugiesischen Landesmeisterschaft und 12 Mannschaften der Goalball Europameisterschaft 2009 hinsichtlich statistischer Daten wie zum Beispiel: Anzahl der SpielerInnen, die mit der rechten, linken oder beiden Händen werfen; die Körperposition beim Abwurfverhalten – aufrechter Stand oder gebeugtes Knie; rechte oder linke Seite, von der der Angriff gestartet wurde; Art des Wurfs – „Trickwurf“, einfacher Ball und Penalty; die Verteilung der Wurfrichtungen – von der rechten Abwurfzone auf die linke Zielzone etc. Als Ergebnis konnte De Castro Amorim et al. (2010) feststellen, dass die Mannschaften aus der Europameisterschaft 2009 im Vergleich zu den portugiesischen Mannschaften aufgrund der höheren Zielgenauigkeit und Wurfgeschwindigkeit tendenziell erfolgreicher sind. Begründet wird dies u.a. mit der Art des Wurfs, ob ein- oder beidhändig und mit der Körperhaltung beim Abwurf, gebeugtes Knie oder aufrechter Stand.

Aus wissenschaftlicher Sicht ist diese Vergleichsanalyse kritisch zu bewerten, da hier unterschiedliche Niveau-Ausprägungen – nationale Mannschaften und internationale Mannschaften – zur Bewertung herangezogen werden. Zielführender ist eine Ver-

gleichsstudie innerhalb der jeweiligen Niveaugruppe durchzuführen, um z.B. Gründe für ein besseres oder schlechteres Abschneiden bei einer Meisterschaft ableiten zu können.

### **Wettkampfanalyse**

Mit dem Hintergrund der Fragestellung zur Wettkampfanalyse und Spielbeobachtungsmethoden im Sportspiel Goalball kann den Arbeiten von De Castro Amorim, Da Conceicao Botelho, Sampaio, Saorin und Nunes Corredeira (2010) und Lehto, Häyrinen, Laitinen und Collet (2010; 2012) die größte Bedeutung zugesprochen werden.

Die Arbeitsgruppe Lehto et al. (2010, 2012) setzte im Olympiazzyklus 2008 bis 2012, im Rahmen der praktischen Leistungsdiagnostik zur Unterstützung der finnischen Nationalmannschaften, die Statistik Software „Data Volley“ ein, um leistungsrelevante Handlungen im Goalball zu erfassen. In zwei größeren Studien wurden in der ersten Untersuchung jeweils sechs Männer- (Paralympics 2008) und sechs Frauenmannschaften (Europameisterschaft 2009) bzgl. der angewandten Wurfarten, Abwehrpositionen und Erfolgs- respektive Fehlerquoten miteinander verglichen. Die in großer Stichprobe erfassten Handlungsmerkmale und deren summative Auswertung ergab, dass es keine besonderen Unterschiede zwischen Männer- und Frauenmannschaften auf höchstem internationalen Niveau gibt. Signifikante Unterschiede findet man lediglich in der gesamten Fehlerquote und in der Anzahl der Penaltys, die bei Männern insgesamt höher ausfallen als bei Frauen. In der zweiten Untersuchung standen 15 Männerspiele aus der Europameisterschaft 2011 und den IBSA Weltspielen 2011 zur Verfügung. De Castro Amorim et al. (2010) wurde bereits unter Taktik näher erläutert.

Hier sind die ersten Ansätze zu finden, was den Unterschied zwischen einem erfolgreichen und weniger erfolgreichen Abschneiden im Turnierverlauf ausmacht. Lehto et al. (2012) stellen fest, dass ein schneller flacher Wurf und eine stabile Abwehr besonders im Handbereich ein Schlüssel zum Erfolg im Männergoalball darstellen.

Diese Studien sind in ihrer Durchführung die ersten, die aufgrund der hohen Stichprobenzahl eine Taktik im Goalball ableiten lassen und somit einen Grundstein in der Spielanalyse im Goalball bilden.

Der Ansatz muss nach Auffassung des Autors aufgenommen werden, um detailliert auf die Spielanalyse einzelner Mannschaften und SpielerInnen einzugehen, so dass folgende Fragestellungen beantwortet werden können:

- Wo liegen die Schwachstellen in der gegnerischen Abwehr?
- Sind Wurfmuster (Angriffsmuster) einer Mannschaft erkennbar?
- Können Angriffstaktiken (Abwurfzonen, Zielzonen, Rhythmus), Torerfolge oder Fehlerursachen abgeleitet werden?

Im nachfolgenden Kapitel werden allgemeine Analysesysteme für Sportsportarten vorgestellt und bzgl. der Anwendbarkeit im Goalball näher betrachtet.

### 2.6 Analysesysteme für Sportsportarten

Der Leistungs- und Hochleistungssport bedient sich immer mehr der technischen Unterstützung aus den Bereichen der Physik und Biomechanik in Bezug auf Bewegungsoptimierung und Verbesserung der Leistungsfähigkeit – der stetig wachsende Aufwand wurde bereits vor 30 Jahren von Czwalina (1988) aufgeführt. In den letzten Jahren wuchs das Interesse aus dem Mannschaftssport, Spiel-, Technik- und Taktikanalysen computergestützt und unter Verwendung technischer Hilfsmittel schnell und anwenderfreundlich zu nutzen (Lames, 1994; Abdelraham, 2004). Die gängigsten Systeme sind „SIMI-Scout“, „DATA-Volley“, „MasterCoach“, „Amisco Pro“ und „Dartfish Teampro“, die vor allem im Nichtbehindertensport im Bereich Fußball, Handball, Volleyball und Basketball zum Einsatz kommen (Bisanz & Gerisch, 2008). Die Analysesysteme beziehen sich überwiegend auf das von Winkler (2000) skizzierte Modell zur systematischen Spielanalyse. Anders als bei den genannten Mannschaftssportarten sind im Goalball spieltaktische Maßnahmen wie z.B. Positionswechsel der Spieler weniger relevant.

„SIMI-Scout“<sup>28</sup> wird speziell im Mannschafts- und Individualsport zur Verhaltens-, Technik- und Taktikanalyse eingesetzt. Die Software ermöglicht die Visualisierung von

---

<sup>28</sup> <http://www.simi.com/de/referenzen/kunden/simi-scout.html> [17.06.2014] zu den Kunden von SIMI-Scout zählt u.a. ASV Dachau, Volleyball, 1. Bundesliga; TSV 1860 München, 1. Bundesliga; SpVgg Unterhaching, 1. Bundesliga etc.

Aktionswegen, Geschwindigkeiten und Richtungen und die Aufzeichnung von Handlungsketten (vgl. Abb. 26<sup>29</sup>) (Bachev, Marcov, Georgiev. & Iliev, 2005; Jäger & Schöllhorn, 2007; Schorera, Bakerb, Fathc & Jaitnerd, 2007; Dicks, Button & Davids, 2010; Schmidt, 2012).

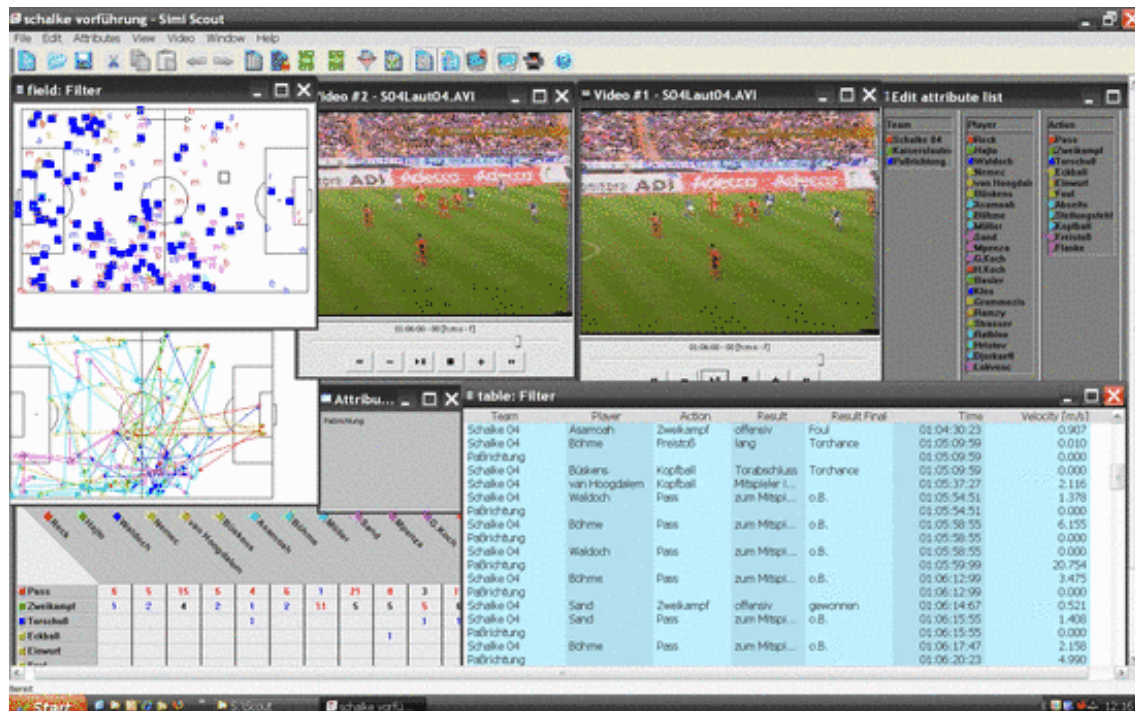


Abb. 26 Screenshot SIMI-Scout

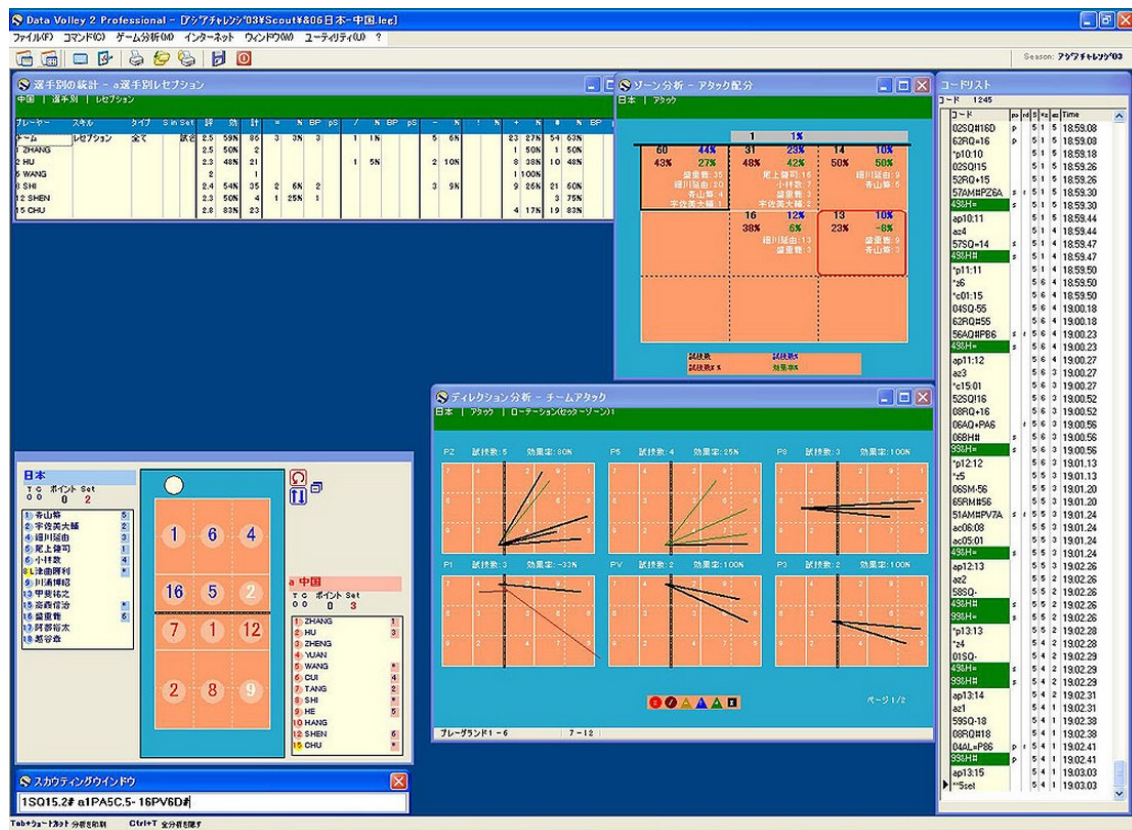
„Amisco Pro“<sup>30</sup> ist auf die Mannschaftssportart Fußball spezialisiert. Wie „SIMI-Scout“ nutzt „Amisco Pro“ Trackingverfahren zur statistischen Auswertung und Bilddarstellung analysierter Szenen (Di Salvo, Baron, Tschan, Calderon Montero, Bachl & Pigozzi, 2007; Carling, 2010; Dellal, Chamari, Wong, Ahmaidi, Keller, Barros & Carling, 2011).

„DATA-Volley“ präsentiert wie „SIMI-Scout“ und „Amisco Pro“ eine Produktpalette für die gängigsten Sportarten mit dem Fokus auf Volleyball mit Kopplung von Videobildern zur Auswertung und Darstellung statistischer Parameter (vgl. Abb. 27<sup>31</sup>) (Häyriinen, Hoivala & Blomqvist, 2004; Florence, Fellingham, Vehrs & Mortensen, 2008; Laios, 2008; Patsiaouras, Charitonidis, Moustakidis & Kokaridas, 2009).

<sup>29</sup> <http://www.simi.com/typo3temp/pics/3938ff8d1f.png> [17.06.2014]

<sup>30</sup> <http://www.prozonesports.com/subsector/football/> [17.06.2014] zu den Kunden von SIMI-Scout zählt u.a. 1. F.C: Bayern München, Deutscher Fußball Bund, etc.

<sup>31</sup> <http://www.globalwindow.org/wps/editor/20302/2160294/E%24%2400002.jpg> [17.06.2014]



**Abb. 27** Screenshot DATA-Volley

Alle gängigen Analysesysteme können komplexe taktische Maßnahmen, wie Spielzüge, Laufwege oder das Schaffen von Überzahlsituationen durch eine detaillierte Videoanalyse abbilden und auswerten – ein Äquivalent im Goalball existiert hierzu nicht. Wie in anderen Sportarten ist auch im Goalball die Videoanalyse ein probates Instrument zur Spielanalyse. Die Videoanalyse ermöglicht eine schrittweise und detaillierte Analyse der zu untersuchenden Parameter, sei es im Bereich der Technik als auch im Bereich der Taktik, so dass nach Winkler (2000) eine Transparenz entsteht.

Der limitierende Faktor ist dabei die Zeit, da die Videoanalyse immer zeitliche und / oder personelle Ressourcen in Anspruch nimmt, um ein unmittelbares Ergebnis zu erzielen - je nach Untersuchungsparameter (Perl, 2000).

Der Aufbau und die Durchführung von Goalballspielen ist nicht wie z.B. in der Fußballbundesliga an Spieltagen mit Pausenzeiten von mehreren Tagen oder bei Fußballweltmeisterschaften mit längeren zeitlichen Perioden zwischen den Spielen organisiert, sondern findet sowohl im Ligasystem als auch bei internationalen Wettkämpfen im Turniermodus statt, in dem bis zu drei Spiele pro Tag absolviert werden können.

Ein wichtiges Argument sind die Anforderungen finanzieller und technischer Art, die z.B. „Amsico Pro“ und „SIMI-Scout“ fordern. Die Anschaffungskosten der Software und der Hardware sind für professionelle Sportstrukturen (Profi-Vereine und Verbände z.B. FC Bayern München, DFB etc.) geeignet. Goalball hingegen kann nicht auf erhebliche finanzielle Ressourcen zurückgreifen und ist auf die Bezuschussung durch das Bundesministerium des Innern über den Deutschen Behindertensportverband angewiesen.

Aus diesen Bedingungen heraus muss ein übergeordnetes Ziel an eine Analysesoftware sein, ressourcenoptimiert (zeitlich und finanziell) eine statistische Erfassung und Auswertung des Offensiv- und Defensivverhaltens von Mannschaften in Echtzeit zu realisieren und eine gleichzeitige Datensicherung für spätere Analysen zu ermöglichen.

Da sich im Goalball, wie schon erwähnt, keine Überzahlsituationen oder komplexe Spielzüge ergeben, sind andere Komponenten als Auswertungsparameter für eine spezielle Analysesoftware von Interesse. Beispielhaft sind hier Angriffssektoren und deren Besonderheiten der Verteidigung aufzuführen, die im folgenden Kapitel näher betrachtet werden.

### 2.7 Schnittstellen als Angriffsstrategie

Unter der Betrachtung der Feldmaße und der Spielidee aus Kapitel 2.2.2 stellt sich u.a. die Frage, welche taktischen Maßnahmen ergriffen werden können, um den neun Meter breiten Torsektor zu verteidigen.

Aufgrund der Spielerkonstellation versuchen drei Spieler das Tor zu verteidigen. Zwangsläufig ist anzunehmen, dass besonders zwischen den SpielerInnen eine potentielle *Schwachstelle* im Defensivverhalten auftritt, da selbst bei ausgestrecktem Körper, keine vollständige Abdeckung erreicht werden kann. Diese Bereiche, bei denen sich die Aktionsradien zweier SpielerInnen überschneiden, werden als *Schnittstellen* bezeichnet. Im Analysesystem „Goalball\_v1.13“ ist das Feld in neun ein Meter breite Sektoren eingeteilt, um eine möglichst genaue Information über den Abwurf- und Zielort des Balles zu erhalten (vgl. hierzu Kapitel 4 ff), die Sektoren 3 und 7 sind als Schnittstellen anzusehen (vgl. hierzu Abb. 28).



Die Abdeckung dieser Schnittstellen hängt von den verschiedenen Bewegungsradien der SpielerInnen ab. In der Regel übernimmt der / die CenterspielerIn bei den meisten Nationalmannschaften den größten Verteidigungsraum.



**Abb. 28** Abwehrformation mit eingezeichneten Sektoren (9 Sektoren je 1 Meter). Die Schnittstellen befinden sich im Sektor 3 und 7.

Das taktische Abwehrverhalten der Mannschaft muss dementsprechend so aufeinander abgestimmt sein, dass sich durch das Verschieben der SpielerInnen eine lückenlose Abwehrkette ergibt bzw. sich der Einfallswinkel des abzuwehrenden Balles verkleinert.

Je nach Körperlage der AbwehrspielerInnen können folgende Schnittstellen identifiziert werden:

- a) die Füße des /der einen und die Hände des / der anderen  
(*Fuß-Hand-Situation*)
- b) die Füße des /der einen und die Füße des / der anderen  
(*Fuß-Fuß-Situation*) oder
- c) die Hände des / der einen und die Hände des / der anderen  
(*Hand-Hand-Situation*).

Im Gegenzug stehen die erwähnten Schnittstellen im primären Fokus des Angriffsverhaltens, da anzunehmen ist, dass ein Teil des Torraumes aufgrund des Körpers des / der SpielersIn abgedeckt ist. Lediglich ein individueller technischer Fehler würde hier zu einem Torerfolg führen.

Aus der gegebenen Situation ist anzunehmen, dass die Wurfstrategie auf die Schnittstelle der verteidigenden SpielerInnen ausgerichtet ist. In der Literatur sind bisher keine Ergebnisse zu finden, die den gezielten Angriff auf die Schnittstellen als Angriffsstrategie herausarbeiten. Weder De Castro Amorim et al. (2010) noch Lehto et al. (2010; 2012) berücksichtigen diese potentielle Schwachstelle als mögliche Erfolgsstrategie.

Daraus ergeben sich Fragestellungen und Hypothesen, die die Schnittstellen näher betrachten, in den die Sektoren 3 und 7 als Schnittstellen definiert sind. (vgl. Abb. 28).

### **3. Fragestellungen und Hypothesen**

Im Hinblick auf die Besonderheit der Schnittstellen lassen sich zum offensiven und defensiven Verhalten folgende Fragen formulieren:

Werden die Schnittstellen als potentielle Schwachstellen angesehen und somit von allen Mannschaften vermehrt angespielt?

Welche Wurfrichtungen werden vermehrt auf die Schnittstellen angewandt und gibt es einen Zusammenhang zwischen den Wurfrichtungen und dem Torerfolg?

Gibt es einen Zusammenhang zwischen dem sportlichen Erfolg (Endplatzierung) und der Anzahl der Würfe auf die Schnittstellen, und führt eine erhöhte Anzahl der Würfe auf die Schnittstellen zu einer höheren Torquote?

Steht eine hohe Torquote auf die Schnittstellen im Zusammenhang mit dem sportlichen Abschneiden im Wettkampf?

Aus den formulierten Fragen sind folgende Hypothesen abzuleiten, die den Schnittstellen eine besondere Bedeutung beimessen:

- 1 a) Die Schnittstellen werden im Vergleich zu den anderen Sektoren von allen Mannschaften am häufigsten angespielt.
- b) Die Schnittstellen werden gezielt durch gerade Würfe vermehrt angespielt.
- c) Der gerade Wurf führt häufiger zum Torerfolg als der diagonale oder halbdigonale Wurf.
- 2 a) Die relative Anzahl der Würfe auf die Schnittstellen und der sportliche Erfolg korrelieren miteinander.
- b) Die relative Anzahl der Würfe auf die Nicht-Schnittstellen und der sportliche Erfolg korrelieren miteinander.
- 3.) Die Torquote auf den Schnittstellen ist höher als auf den Nicht-Schnittstellen.
- 4 a) Eine hohe Torquote auf den Schnittstellen korreliert mit dem sportlichen Erfolg bei der Europameisterschaft 2009.

- b) Eine hohe Torquote auf den Nicht-Schnittstellen korreliert mit dem sportlichen Erfolg bei der Europameisterschaft 2009.
- 5 a) Eine hohe Gegen-Torquote auf den Schnittstellen korreliert mit einer schlechteren Platzierung bei der Europameisterschaft 2009.
- b) Eine hohe Gegen-Torquote auf den Nicht-Schnittstellen korreliert mit einer schlechteren Platzierung bei der Europameisterschaft 2009.

Die Ergebnisdarstellung wird zusätzlich die Spielstruktur des Sportspiels Goalball verdeutlichen und Einblicke in das wurftaktische Verhalten ermöglichen.

## 4. Methodik

### 4.1 Studiendesign

In einer retrospektiv angelegten Querschnittsstudie mit explorativer, quantitativer und deskriptiver Zielstellung, wurden alle Spiele während der Europameisterschaft Goalball vom 21. – 30.08.2009 in München mittels eines entwickelten Analysesystems erfasst.

### 4.2 Datenstichprobe

In die Datenstichprobe wurde das Männerturnier mit acht teilnehmenden Mannschaften und das Frauenturnier mit elf teilnehmenden Mannschaften (vgl. Tab. 9) Spiel für Spiel ausgewertet.

**Tab. 9** Platzierung der teilnehmenden Mannschaften bei der Europameisterschaft Goalball 2009 in München

Platzierung	Männer	Frauen
1.	Litauen	Großbritannien
2.	Slowenien	Dänemark
3.	Schweden	Finnland
4.	Spanien	Griechenland
5.	Belgien	Schweden
6.	Ungarn	Israel
7.	Dänemark	Deutschland
8.	Deutschland	Russland
9.		Spanien
10.		Ukraine
11.		Türkei

Insgesamt konnten 71 Spiele, 32 Spiele im Männerturnier und 39 Spiele im Frauenturnier, analysiert werden; dies entspricht einer Gesamtanzahl von 10727 Würfen.

### 4.3 Analysesystem „Goalball\_v1.13“

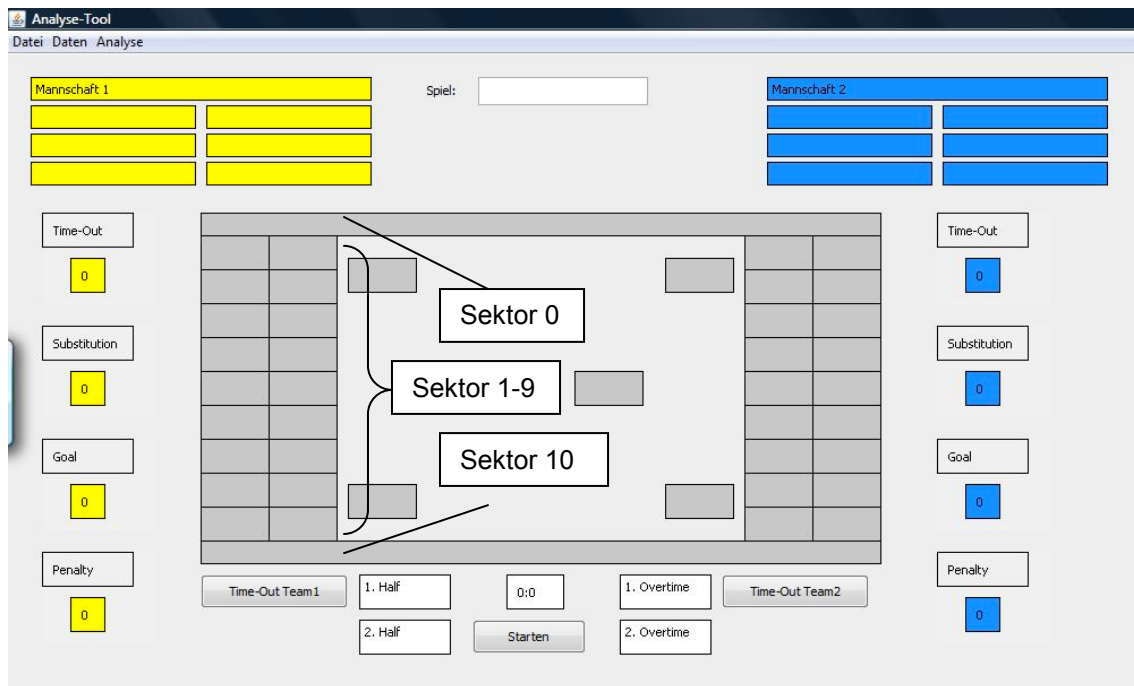
In den vergangenen Jahren (2000 – 2009) der Bundestrainertätigkeit des Autors für die Frauen-Nationalmannschaft wurden eigens erstellte Scoutreports zur Spielanalyse genutzt. Diese wurden teils in Echtzeit - als Scout auf der Tribüne - oder im Nachgang über das vorhandene Videomaterial erstellt. Hierzu wurden eigene Scoutreports erstellt, die vornehmlich der Gegnerinnenanalyse bezogen auf den Angriff und der Abwehr handschriftlich angefertigt wurden (vgl. Abb. 29). In der Kästchenreihe wurde die Tri-

[illegible]

**Abb. 29** eigener Scoutreport

kotnummer der werfenden Spielerin eingetragen. Über die Werferin wurde ein + (= gefährlicher Wurf), 0 (= neutraler Wurf, keine Gefahr) und – (= Fehler z.B. Wurf ins Aus) eingetragen. In dem skizzierten Feld markierte man den Zielort des geworfenen Balles und bekam am Ende des Spiels eine Anhäufung von Punkten, von denen eine vermeintliche Wurf­taktik abgeleitet werden konnte. Besonderheiten wie z.B. Abwehrschwächen, gefallene Tore etc. wurden unter Bemerkungen eingefügt. Aufgrund dieser Informationen wur-

de bis 2008 das Scouting vollzogen und Spielvorbereitungen konzipiert. Die zeitraubende Nachbereitung der Spiele und das aktive Scouting forderte eine effizientere Lösung. Aus den genannten Erfahrungen heraus wurde basierend auf den Grundideen von „DATA-Volley“ und „Amisco Pro“ (Abbilden und Speichern von Ereignissen) ein eigenes Analysesystem entwickelt.



**Abb. 30** Eingabemaske zur Erfassung eines neuen Spiels

Das Analysesystem bildet u.a. die Spielfläche, die Mannschaften und Registraturflächen ab. Das Spielfeld ist in neun Sektoren aufgeteilt (1 - 9), so dass zur Analyse in Realität neun Sektoren mit je ein Meter Breite zur Verfügung stehen. Die Sektoren 0 und 10 registrieren die „Auswürfe“ (vgl. Abb. 30). Die drei bzw. sechs rechteckigen Felder, die in Dreieckformation angebracht sind, dienen in weiteren Schritten zur Besetzung der Spieler. Über das Feld Mannschaft 1 und Mannschaft 2 werden die Mannschaften angelegt. Durch „Drag & Drop“ wird ein(e) SpielerIn aus der Mannschaftsliste gewählt und positioniert. Die Speicherung der Würfe erfolgt mit der direkten Verknüpfung zum / zur SpielerIn, dem Abwurf- und Zielort über die Touchfunktion der Aktivierungsfelder.

Zur weiteren Datenverarbeitung werden die gespeicherten Spieldaten in eine excelkompatible Darstellung (CVS) exportiert. Die Tabelle 10 zeigt die aufbereitete Exportversion der ersten 19 Würfe des Datensatzes des Spiels „Germany : USA“; die Würfe von / nach werden in zeitlich chronologischer Abfolge unter Angabe des Teams und des Spielers / der Spielerin dargestellt. Zusätzlich sind die Torerfolge, die Wurfart, Penalties und Auswechslungen aufgelistet.

**Tab. 10** aufbereitete Exportversion der ersten 19 Würfe im Datensatz Spiel „Germany : USA“

Team	Spieler	Sektor von	Sektor nach	Erfolg	Spiel	Wurftyp
USA	#2 Green	5	9	Nein	Germany: USA	Normaler Wurf
Germany	#1 Möller	1	7	Nein	Germany: USA	Normaler Wurf
USA	#1 Miller	1	9	Nein	Germany: USA	Normaler Wurf
Germany	#3 Otto	9	9	Nein	Germany: USA	Normaler Wurf
USA	#2 Green	4	3	Nein	Germany: USA	Normaler Wurf
Germany	#2 Schacht	5	5	Ja	Germany: USA	Normaler Wurf
USA	#2 Green	1	2	Nein	Germany: USA	Normaler Wurf
Germany	#1 Möller	1	1	Nein	Germany: USA	Normaler Wurf
USA	#2 Green	3	4	Nein	Germany: USA	Normaler Wurf
Germany	#3 Otto	8	8	Ja	Germany: USA	Normaler Wurf
USA	#4 Young	8	9	Nein	Germany: USA	Normaler Wurf
Germany	#1 Möller	5	2	Nein	Germany: USA	Normaler Wurf
USA	#2 Green	7	8	Nein	Germany: USA	Normaler Wurf
Germany	#3 Otto	6	8	Nein	Germany: USA	Normaler Wurf
Germany	#1 Möller	2	1	Nein	Germany: USA	Normaler Wurf
USA	#2 Green	6	6	Nein	Germany: USA	Normaler Wurf
Germany	#3 Otto	8	8	Nein	Germany: USA	Highball
USA	#4 Young	9	9	Ja	Germany: USA	Normaler Wurf
Germany	#4 Schindler	1	8	Ja	Germany: USA	Normaler Wurf
AUSWECHSLUNG						
Rein	Raus	Team	Spiel			
#4 Schindler	#1 Möller	Germany	Germany : USA			
PENALTYS						
Spieler1	Spieler2	Team	Sektor von	Sektor nach	Erfolg	
#4 Young	#3 Otto	USA	9	9	Ja	Germany: USA
#4 Schindler	#1 Miller	Germany	1	8	Ja	Germany: USA



#### 4.4 Datenerhebung

Das Programm „Goalball\_v1.13“ wurde nach zahlreichen Testläufen während der Europameisterschaft Goalball 2009 vom 21. - 30.08.2009 in München zur Analyse eingesetzt. Zwei Studierende der Universität Marburg erfassten während der Europameisterschaft alle Spiele des Turniers.

Die Datenerfassung wurde direkt in Form des „Live-Scoutings“ mittels eines Tablet-PCs und des Analysesystems „Goalball\_v1.13“ vorgenommen. Alle Spiele wurden von der gleichen Sitzposition auf der Tribüne auf Höhe der Mittellinie in der Queransicht des Feldes eingegeben. Nach jedem Spiel erfolgte ein Export des erfassten Spiels auf eine externe Festplatte.

#### 4.5 Statistische Verfahren

Die exportierten Spiele wurden für jede Mannschaft einzeln in Microsoft Excel 2007 eingegeben und mittels „SPSS 22.0“ für Windows berechnet. Die Tabellen und Grafiken wurden über Microsoft Excel angefertigt.

Zur Anwendung statistischer Rechenverfahren wurden folgende Variablen kodiert:

<b>Variable:</b>	<b>Kodierung:</b>
Mannschaft	1 – 19
Spiel	1 – 71
Sex	Frauen = 1 / Männer = 2
Sieg	nein = 0 / ja = 1 / unentschieden = 2
Erfolg	nein = 0 / ja = 1
Richtung	gerade = 1 / halbdagonal = 2 / diagonal = 3 / Fehler = 4

Die Berechnung der Effizienz der Würfe einer Mannschaft erfolgte über:

$$EF \text{ (Effizienz)} = \frac{AT \text{ (Anzahl der Tore auf Sektor)}}{AW \text{ (Anzahl der Würfe auf Sektor)}}$$

Zur Beschreibung der deskriptiven Statistik wurden Häufigkeiten (N) und Mittelwerte (M) mit Standardabweichungen (SD) berechnet.

Zur Analyse statistisch signifikanter Unterschiede der Mittelwerte mehrerer unabhängiger Gruppen kam die einfaktorielle Varianzanalyse (ohne Messwiederholung) zur Anwendung. Der anschließende post-Hoc-Mehrfachvergleich (nach Bonferroni (Kowalski & Enck, 2010)) mit Anpassung des alpha-Levels auf Grundlage der Gruppenanzahl zeigte, inwiefern ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den einzelnen Faktorstufen bestand oder nicht.

Die Analyse von Zusammenhängen wurde mittels des Chi<sup>2</sup>-Test durchgeführt. Die Überprüfung der Stärke und der Richtung des Zusammenhangs erfolgte über die Berechnung des Koeffizienten mittels Kreuztabellen.

Die Bestimmung des Rangkorrelationskoeffizienten nach Spearman-Rho erfolgte über die nichtparametrische Korrelationsanalyse.

Zur Interpretation der Korrelationsstärke diente die Einteilung nach Lehmacher (2013)<sup>32</sup>:

$0 \leq r < 0,2$  : keine oder nur geringe Korrelation

$0,2 \leq r < 0,5$  : schwache bis mäßige Korrelation

$0,5 \leq r < 0,8$  : mittlere Korrelation

$0,8 \leq r \leq 1$  : hohe bis perfekte Korrelation

Die anschließende Signifikanzprüfung erfolgte zweiseitig, da ein ungerichteter Zusammenhang vermutet wurde.

Ergeben die Berechnungen eine Signifikanz von  $\leq ,05$ , so liegt ein statistischer signifikanter Unterschied zwischen den jeweils untersuchten Gruppen vor. Liegt ein Signifikanzniveau von  $p \leq ,01$  vor, so wird dies als hoch signifikant und bei einem Signifikanzniveau von  $p \leq ,001$  als höchst signifikant eingestuft (Untersteiner, 2007; Pallant, 2010).

---

<sup>32</sup> <http://imsiweb.uni-koeln.de/lehre/blockstat/MedStat10-KorrelationRegression.pdf> [05.03.2013]

## **5. Darstellung der Untersuchungsergebnisse**

### **5.1 Deskriptive Statistik**

Im Verlauf der Ergebnisdarstellung werden die jeweiligen Spiele nach Mannschaften bzgl. des Wurfverhaltens und der Effizienz der Würfe in Bezug auf den Torerfolg näher betrachtet. Die Reihenfolge der Mannschaften ist nach der Endplatzierung gewählt (vgl. Tabelle 9) und beginnt zunächst mit der allgemeinen Zusammenfassung für eine Gesamtübersicht und wird mit der Detailauswertung des Frauen- und Männerturniers fortgeführt.

In der Ergebnisdarstellung werden folgende Daten graphisch für jede Mannschaft einzeln veranschaulicht:

#### **I. Würfe**

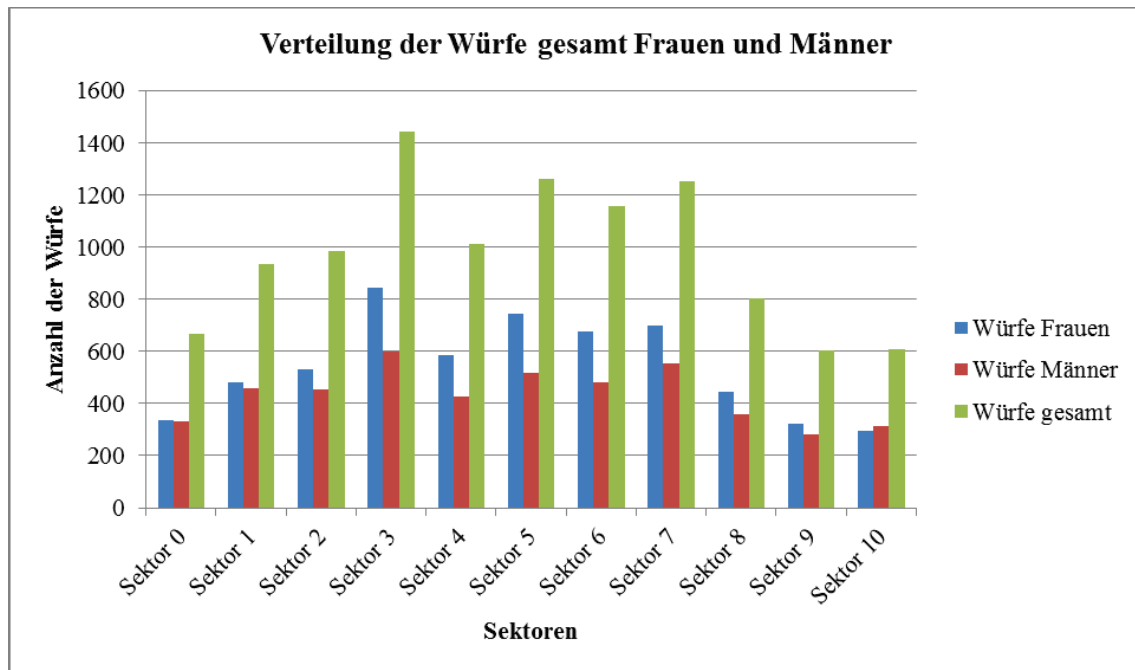
- die Gesamtanzahl aller Würfe von allen Spielen auf die Sektoren 0 - 10
- die Anzahl aller Würfe pro Spiel im Turnier auf die Sektoren 0 - 10 in Form von Wurfprofilen

#### **II. Tore**

- die Gesamtanzahl aller Tore und Gegentore von allen Spielen auf die Sektoren 1 - 9
- die Verteilung der Tore pro Spiel im Turnier auf die Sektoren 1 - 9
- die Verteilung aller Gegentore pro Spiel im Turnier auf die Sektoren 1 - 9

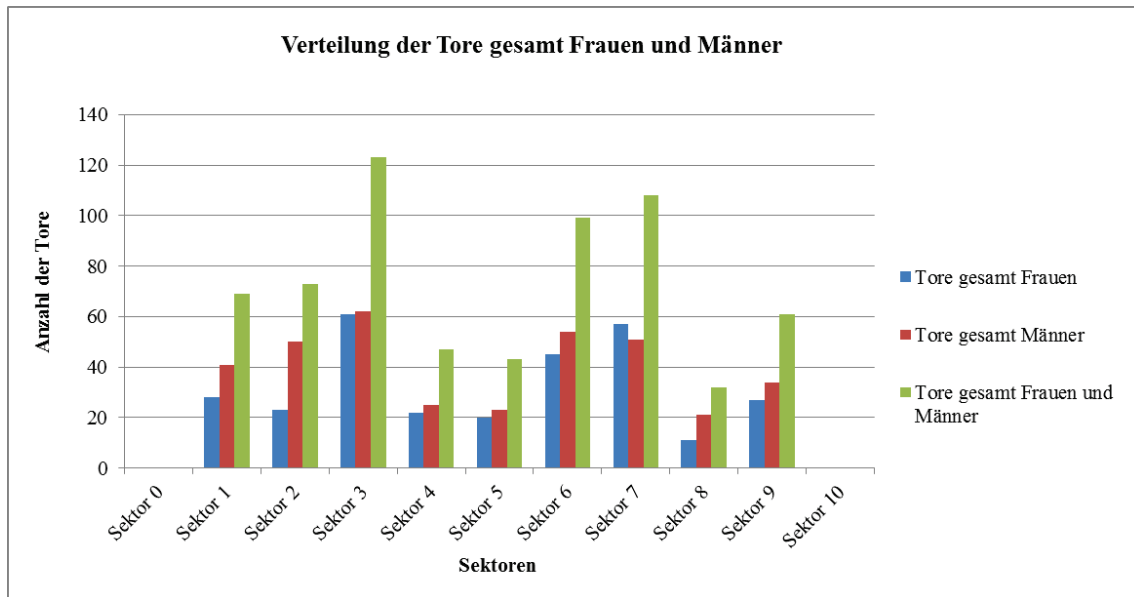
### 5.1.1 Zusammenfassung des Frauen- und Männerturniers

Insgesamt wurden 10727 Würfe absolviert. Die jeweilige Verteilung der Würfe ist in der Abbildung 31 graphisch dargestellt. Die Verteilung der Würfe ist sowohl für das Frauen- als auch für das Männerturnier nahezu gleich.



**Abb. 31** Verteilung der Würfe auf die Sektoren aller Spiele im Frauen- und Männerturnier.

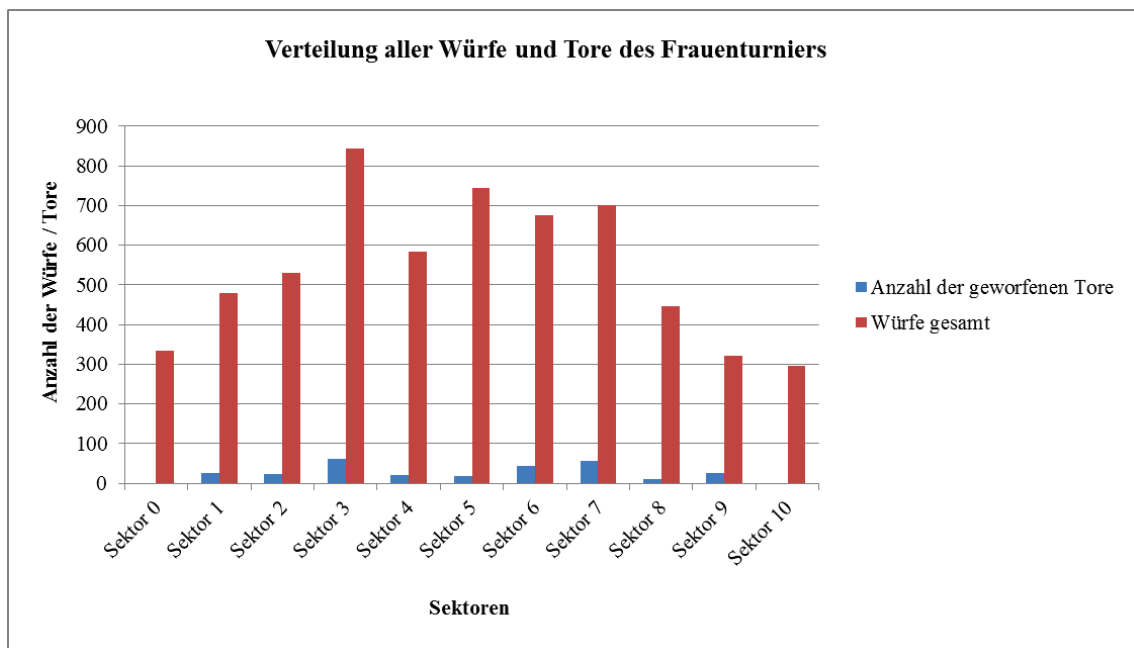
Insgesamt wurden 655 Tore erzielt. Die jeweilige Verteilung der Tore ist in der Abbildung 32 graphisch dargestellt. Die Verteilung der Tore ist bis auf den Sektor 2 sowohl für das Frauen- als auch für das Männerturnier nahezu gleich.



**Abb. 32** Verteilung der Tore auf die Sektoren aller Spiele im Frauen- und Männerturnier.

### 5.1.2 Zusammenfassung des Frauenturniers

Insgesamt wurden 5957 Würfe im Frauenturnier absolviert, von denen 294 zu einem Torerfolg führten. Die jeweilige Verteilung der Würfe und der Torerfolge ist in der Abbildung 33 graphisch dargestellt. In der Gesamtdarstellung werden primär die Sektoren 3, 5 und 7 frequentiert, die Verteilung Torerfolge liegt bei den Sektoren 3, 6 und 7.



**Abb. 33** Verteilung der Würfe und Tore auf die Sektoren aller Spiele im Frauenturnier.

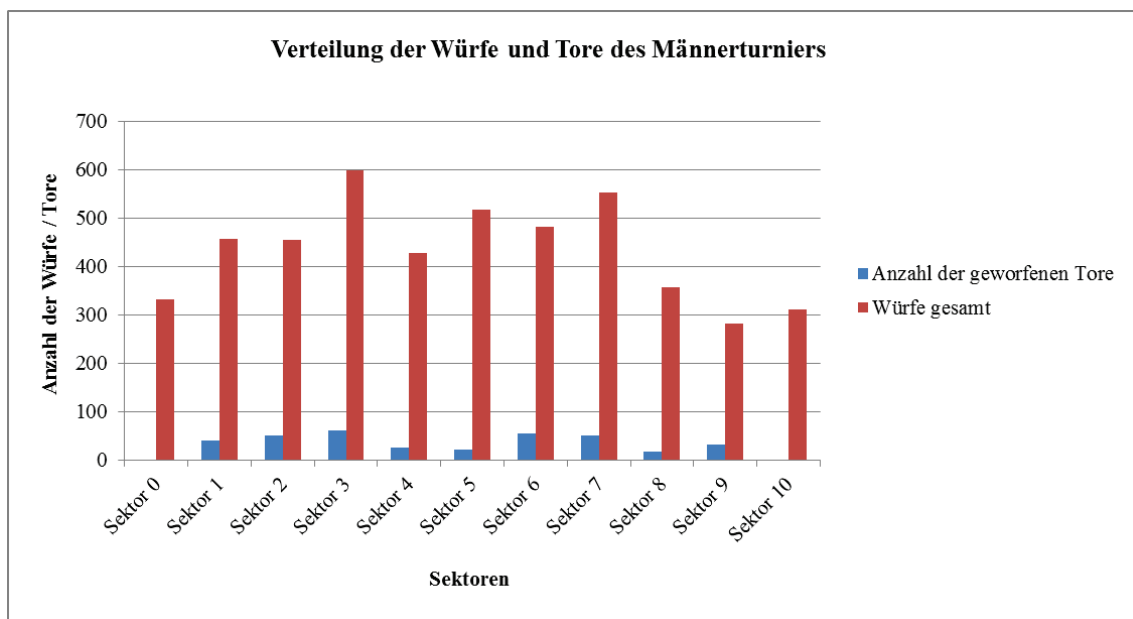
Die Tabelle 11 zeigt in der Reihenfolge der Endplatzierung im Frauenturnier die geworfenen Tore und Gegentore gesamt und detailliert auf die Schnittstellen 3 und 7. Hervorzuheben ist, dass alle Mannschaften, ausgenommen Deutschland (25 %), mehr als 30 % ihrer Tore über die Schnittstellen 3 und 7 erzielten. Ebenso verhält es sich bei den Gegentoren, die bei allen Mannschaften in mehr als 34 % aller Fälle, mit Ausnahme von Großbritannien (17,85 %), auf den Schnittstellen zu verzeichnen waren.

**Tab. 11** Platzierung, Tore, Gegentore, Tore / Gegentore auf die Schnittstelle 3 und 7 im Frauenturnier

<b>Platzierung</b>	<b>Tore</b>	<b>Tore auf Schnittstelle 3 u. 7</b>	<b>Gegentore</b>	<b>Gegentore auf Schnittstelle 3 u. 7</b>
1. Großbritannien	51	16	28	5
2. Dänemark	36	15	21	8
3. Finnland	50	20	22	9
4. Griechenland	12	5	12	5
5. Schweden	28	13	23	8
6. Israel	29	11	34	12
7. Deutschland	24	6	25	9
8. Russland	24	14	40	23
9. Spanien	13	7	25	13
10. Ukraine	8	5	22	10
11. Türkei	19	6	42	16

### 5.1.3 Zusammenfassung des Männerturniers

Insgesamt wurden 4770 Würfe im Männerturnier absolviert, von denen 361 zu einem Torerfolg führten. Die jeweilige Verteilung der Würfe und der Torerfolge ist in der Abbildung 34 graphisch dargestellt. In der Gesamtdarstellung werden primär die Sektoren 3, 5 und 7 frequentiert, die Verteilung der Torerfolge ist auf den Sektoren 3, 6 und 7 vorzufinden.



**Abb. 34** Verteilung der Würfe und Tore auf die Sektoren aller Spiele im Männerturnier.

Die Tabelle 12 zeigt in der Reihenfolge der Endplatzierung im Männerturnier die geworfenen Tore und Gegentore gesamt und detailliert auf die Schnittstellen 3 und 7. Hervorzuheben ist, dass alle Mannschaften, ausgenommen Ungarn (20 %), mehr als 35 % ihrer Tore über die Schnittstellen 3 und 7 erzielten. Ebenso verhält es sich bei den Gegentoren, die bei allen Mannschaften in mehr als 25 % aller Fälle, mit Ausnahme von Schweden (21,15 %), auf den Schnittstellen zu verzeichnen waren.

**Tab. 12** Platzierung, Tore, Gegentore, Tore / Gegentore auf die Schnittstelle 3 und 7 im Männerturnier

---

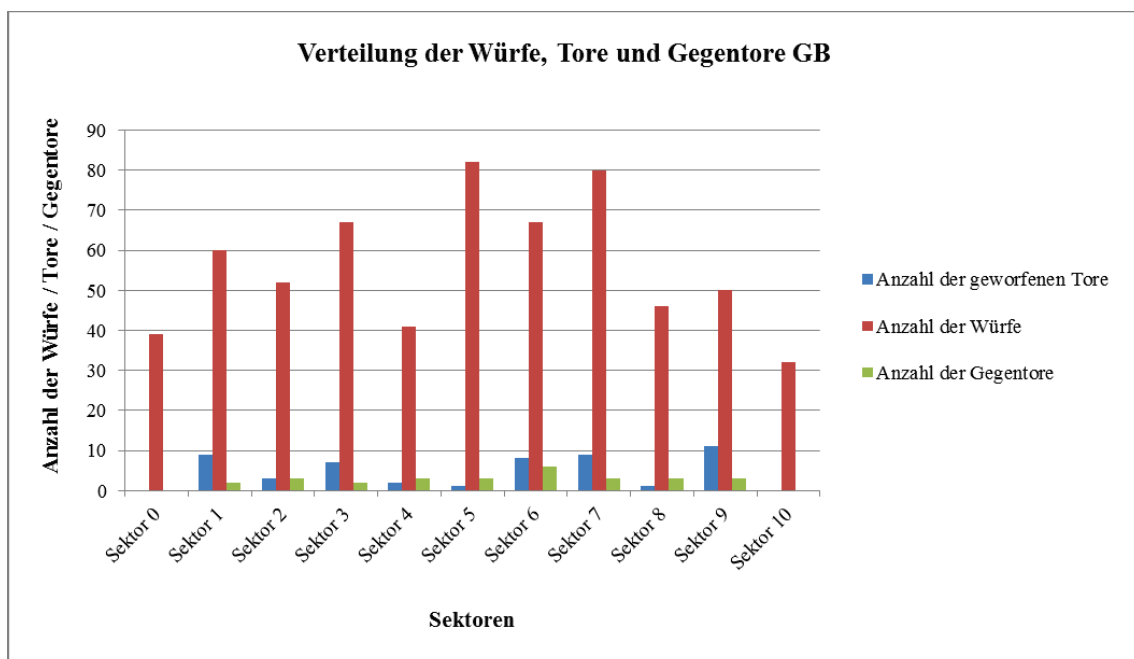
<b>Platzierung</b>	<b>Tore</b>	<b>Tore auf Schnittstelle 3 u. 7</b>	<b>Gegentore</b>	<b>Gegentore auf Schnittstelle 3 u. 7</b>
<hr/>				
1. Litauen	84	26	34	12
2. Slowenien	61	24	50	16
3. Schweden	45	16	52	11
4. Spanien	38	12	33	8
5. Belgien	43	12	42	14
6. Ungarn	25	5	49	20
7. Dänemark	30	8	36	11
8. Deutschland	29	10	59	21

---



### 5.1.4 Auswertung aller Spiele von Großbritannien (Frauen)

Die Mannschaft aus Großbritannien absolvierte während des Turniers insgesamt acht Spiele. Die vier am häufigsten frequentierten Sektoren waren: Sektor 5, 7, 3 und 6. Die meisten Torerfolge erzielte Großbritannien auf den Sektoren 9, 1, 7 und 6. Die meisten Gegentore fielen auf den Sektoren 2, 4, 5, 6, 7, 8 und 9. Die Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore aller Spiele von Großbritannien wird durch die Abbildung 35 verdeutlicht.



**Abb. 35** Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore auf die Sektoren von Großbritannien

Großbritannien als Gewinner des Frauenturniers zeigt die höchste Wurfeffizienz in der Torerfolgsquote auf Sektor 9 (50 Würfe, 11 Tore, EF = 22%) und Sektor 1 (60 Würfe, 9 Tore, EF = 15%).

Die Abbildung 36 veranschaulicht die Wurfprofile von Großbritannien in den absolvierten Spielen. In der Einzeldarstellung lassen sich unterschiedliche Wurfprofile identifizieren, die eine jeweilige Angriffs-Taktik vermuten lässt. Beispielhaft dienen das Vorrundenspiel gegen FIN (rot) und das Halbfinalspiel gegen FIN (hellblau). Während im Vorrundenspiel der Sektor 3 als Schnittstelle gering und der Sektor 5 stark frequentiert

wurde, rückte der Sektor 3 im Halbfinalspiel stark in den Fokus, der Sektor 5 hingegen wurde vernachlässigt.

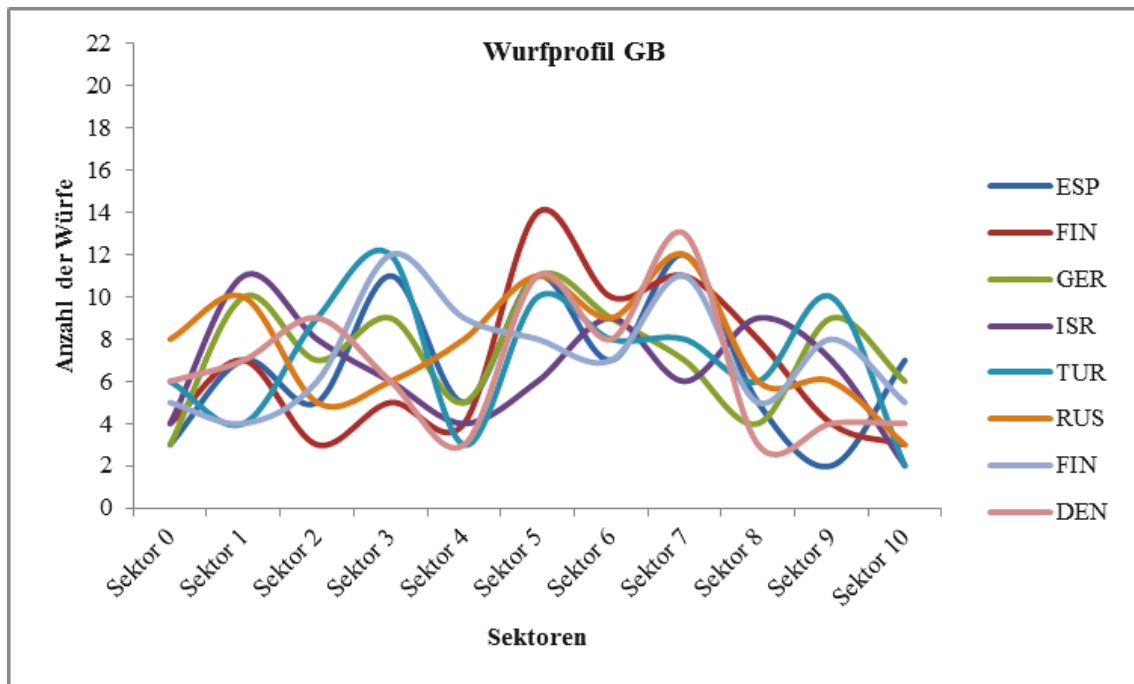


Abb. 36 Wurfprofile von Großbritannien

Die Einzeldarstellung der geworfenen Tore (Abb. 37) demonstriert ein breites Torerfolgsmuster mit markanten Angriffsstärken auf den Außensektoren.

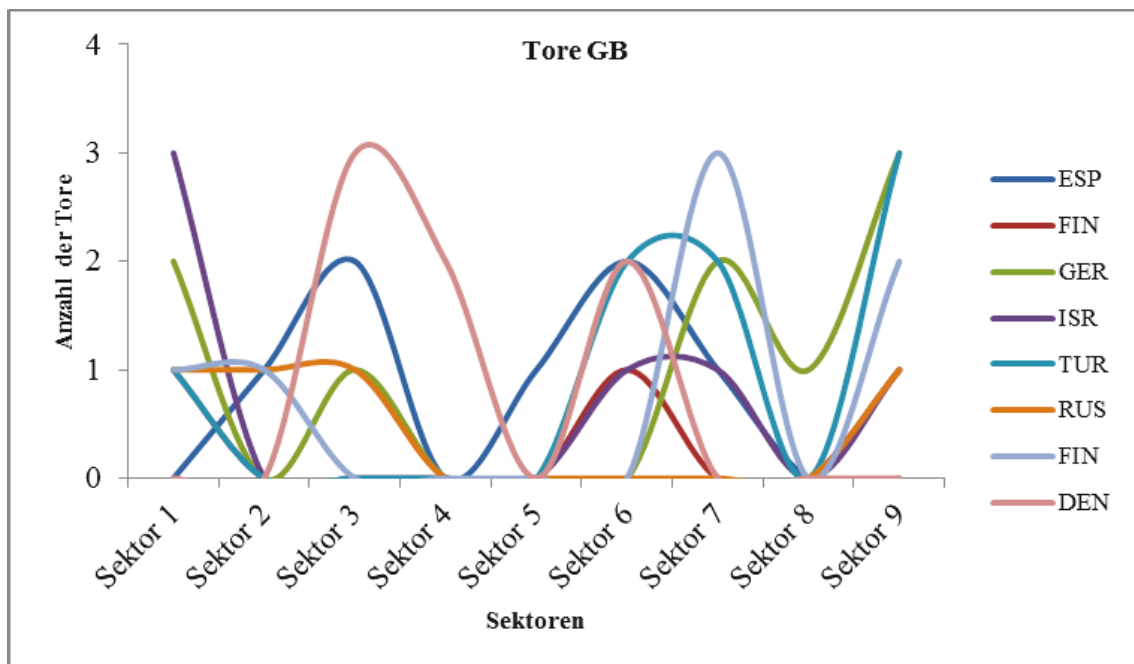


Abb. 37 Tore von Großbritannien

Die Einzelbetrachtung der Gegentore in Abbildung 38 zeigt neben einer breiten Verteilung der Gegentore auf allen Sektoren eine Häufung in Sektor 6. In vier von acht Spielen erhielt Großbritannien auf diesem Sektor Gegentreffer, somit ist der Sektor 6 aus taktischer Sicht als Schwachpunkt der Mannschaft zu werten.

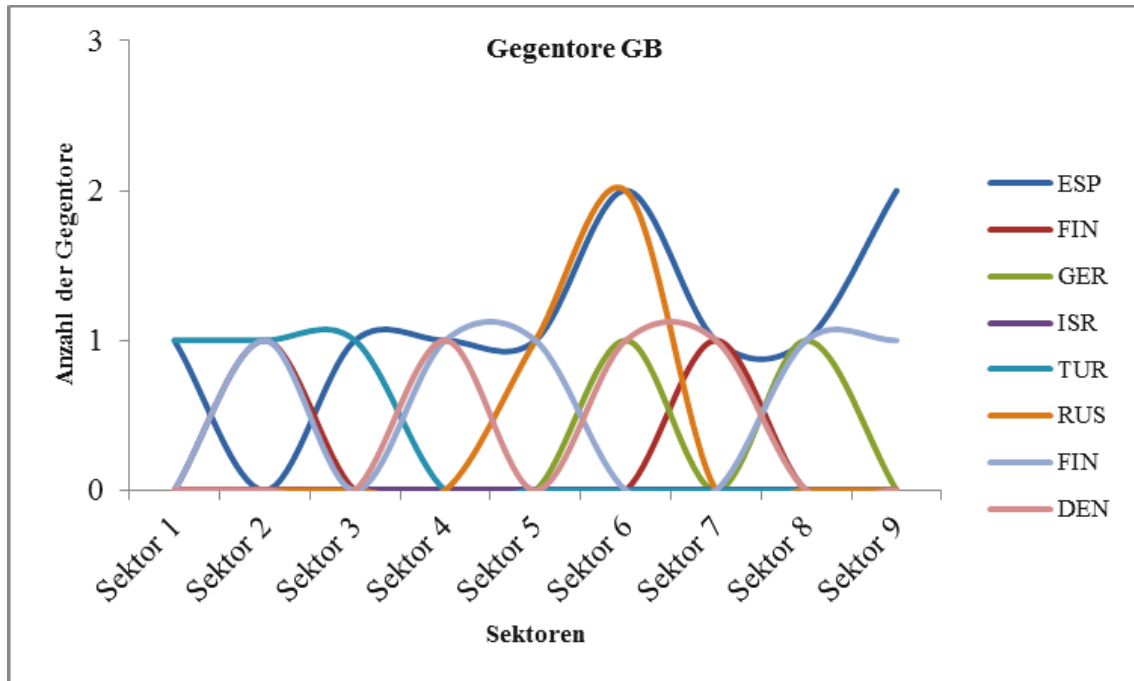
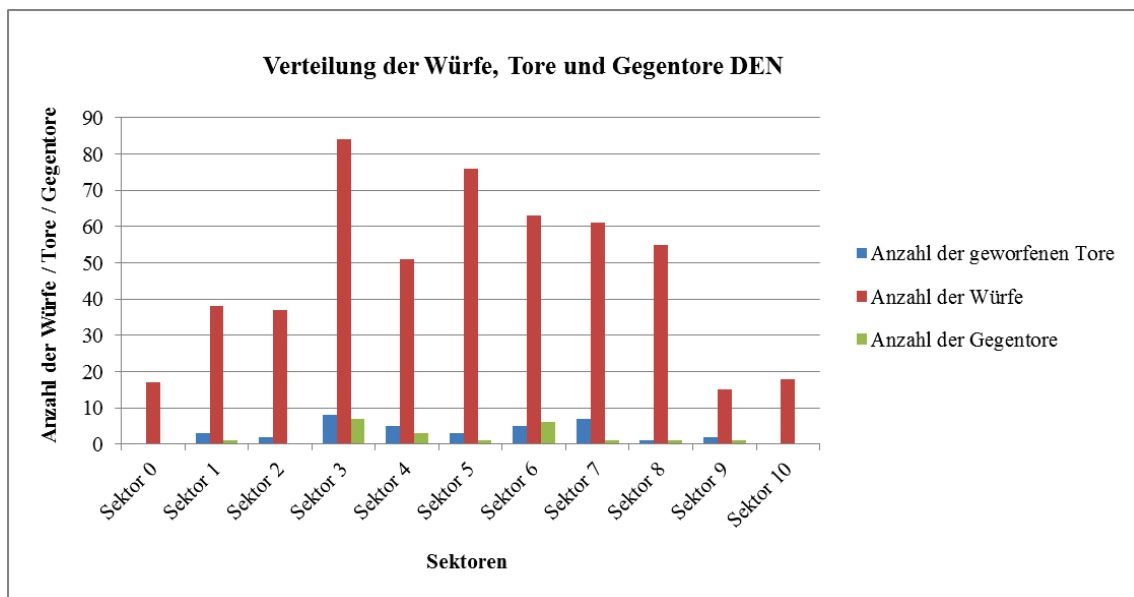


Abb. 38 Gegentore von Großbritannien

### 5.1.5 Auswertung aller Spiele von Dänemark (Frauen)

Die Mannschaft aus Dänemark absolvierte während des Turniers insgesamt sieben Spiele. Die vier am häufigsten frequentierten Sektoren waren: Sektor 3, 5, 6 und 7. Die meisten Torerfolge erzielte Dänemark auf den Sektoren 8, 7, 4 und 6. Die meisten Gegentore fielen auf den Sektoren 3, 6 und 4. Die Abbildung 39 veranschaulicht die Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore aller Spiele von Dänemark.



**Abb. 39** Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore auf die Sektoren von Dänemark

Die zweitplatzierte Mannschaft Dänemark weist die höchste Wurfeffizienz auf Sektor 9 (15 Würfe, 2 Tore,  $EF = 13,33\%$ ) und Sektor 7 (61 Würfe, 7 Tore,  $EF = 11,48\%$ ) auf.

Die Abbildung 40 veranschaulicht die Wurfprofile von Dänemark in den absolvierten Spielen. In der Einzeldarstellung lassen sich unterschiedliche Wurfprofile unterscheiden, die eine jeweilige individuelle Taktik vermuten lassen. Beispielfhaft dienen das Vorrundenspiel gegen UKR (lila) und das Finalspiel gegen GB (hellblau). Während im Vorrundenspiel nahezu alle Sektoren ohne nennenswerte Häufung auf einen Sektor angespielt wurden, standen die Sektoren 3 und 7 im Finalspiel als Angriffstaktik deutlich im Vordergrund.

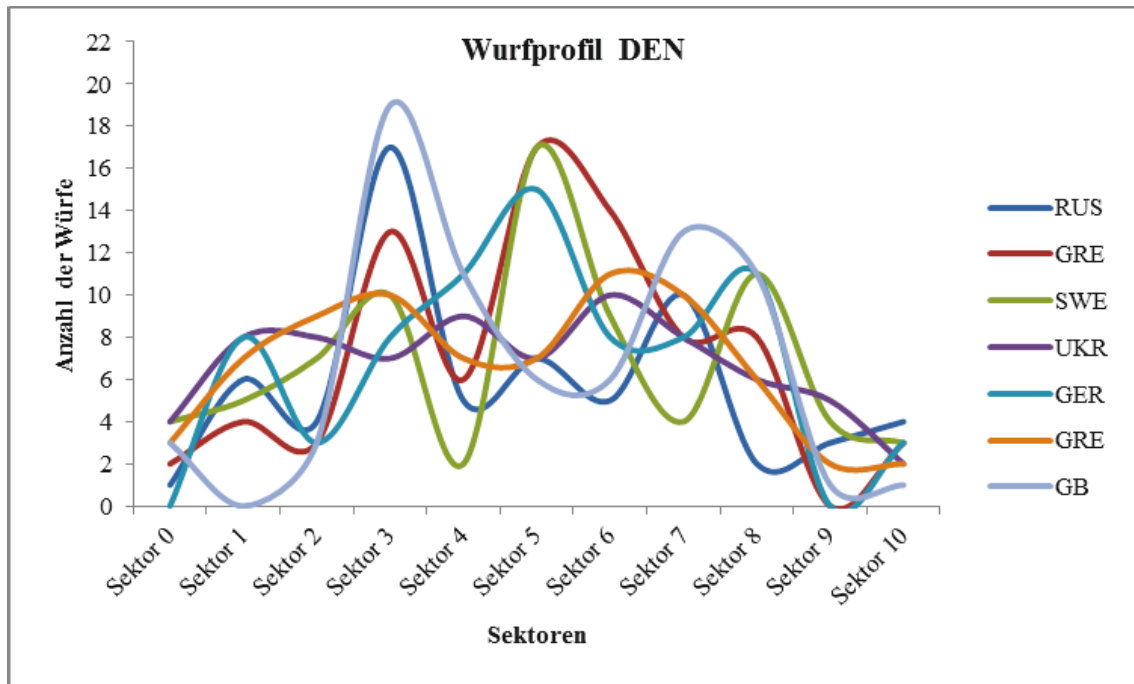


Abb. 40 Wurfprofile von Dänemark

Die Einzeldarstellung der geworfenen Tore (Abb. 41) demonstriert ein breites Torerfolgsmuster. Hervorzuheben sind die Torerfolge gegen RUS (dunkelblau), die analog zum Wurfprofil (vgl. Abb. 40) auf den Sektoren 3 und 7 zu finden sind.

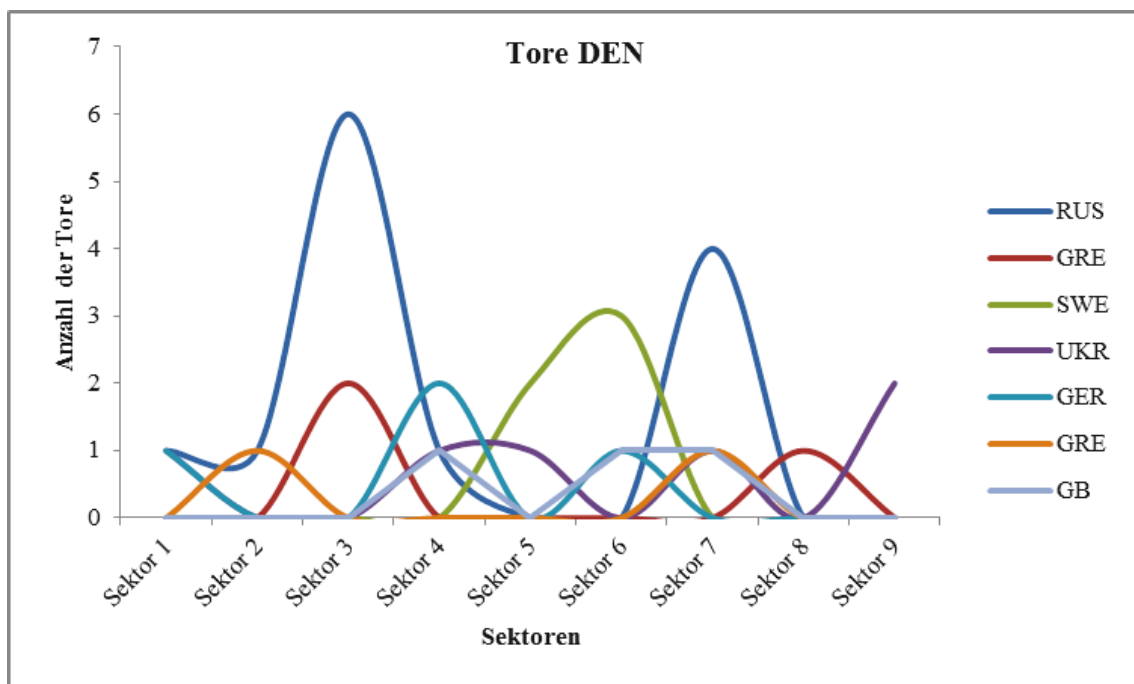


Abb. 41 Tore von Dänemark

Die Einzelbetrachtung der Gegentore in Abbildung 42 zeigt neben einer breiten Verteilung der Gegentore auf allen Sektoren eine Häufung in Sektor 3. In fünf von sieben Spielen erhielt Dänemark auf diesem Sektor Gegentreffer, somit ist der Sektor 3 aus taktischer Sicht als Schwachpunkt der Mannschaft zu werten.

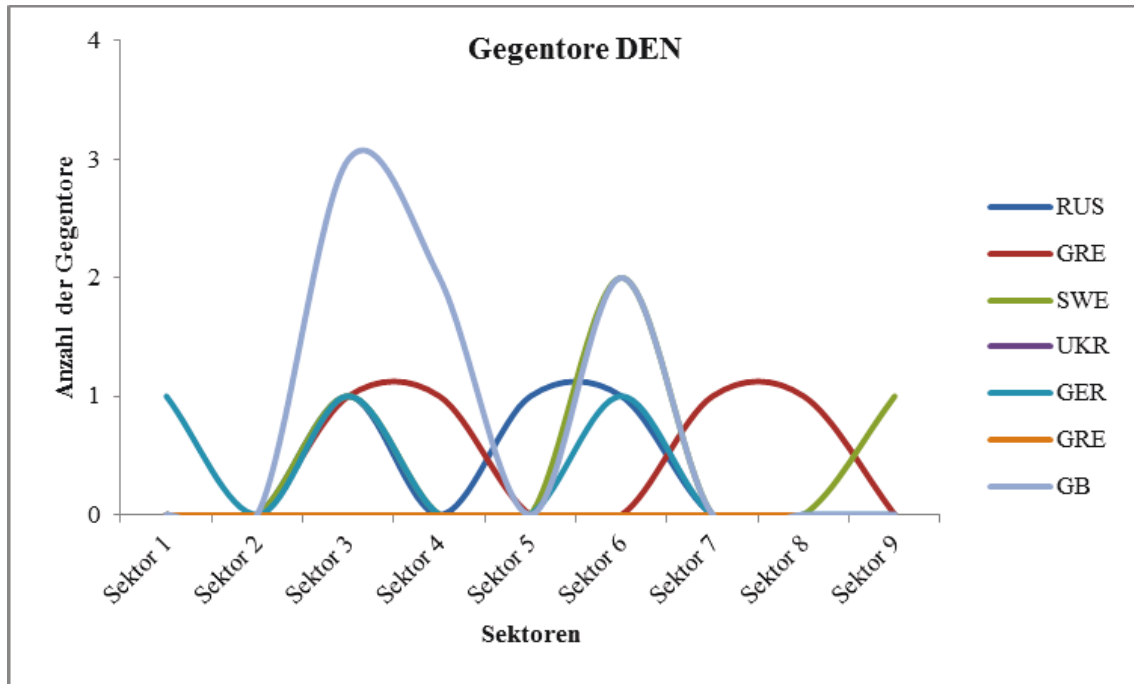
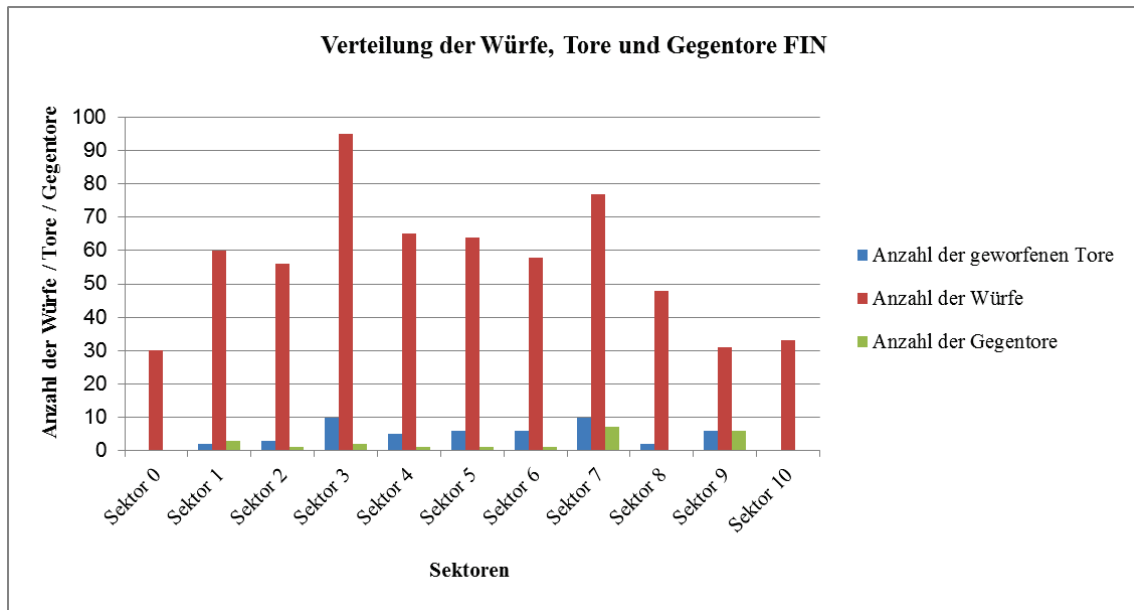


Abb. 42 Gegentore von Dänemark

### 5.1.6 Auswertung aller Spiele von Finnland (Frauen)

Die Mannschaft aus Finnland absolvierte während des Turniers insgesamt acht Spiele. Die vier am häufigsten frequentierten Sektoren waren: Sektor 3, 7, 4 und 5. Die meisten Torerfolge erzielte Finnland auf den Sektoren 3, 7, 5, 6 und 9. Die meisten Gegentore fielen auf den Sektoren 7, 9 und 1. Die Abbildung 43 veranschaulicht die Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore aller Spiele von Finnland.



**Abb. 43** Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore auf die Sektoren von Finnland

Finnland als drittplatzierte Mannschaft zeigt die höchste Wurfeffizienz auf Sektor 9 (31 Würfe, 6 Tore,  $EF = 19,35\%$ ) und Sektor 7 (77 Würfe, 10 Tore,  $EF = 12,99\%$ ).

Die Abbildung 44 veranschaulicht die Wurfprofile von Finnland in den absolvierten Spielen. In der Einzeldarstellung lassen sich unterschiedliche Wurfprofile identifizieren, die eine jeweilige individuelle Taktik vermuten lassen. Beispielhaft dienen das Vorrundenspiel gegen ESP (türkis) und das Halbfinalspiel gegen GB (hellblau). Im Vorrundenspiel standen die Sektoren 3 und 7 im Fokus der Angriffshandlung, während im Halbfinale neben den Sektoren 3 und 7 auch der zentrale Sektor 5 primär angespielt wurde.

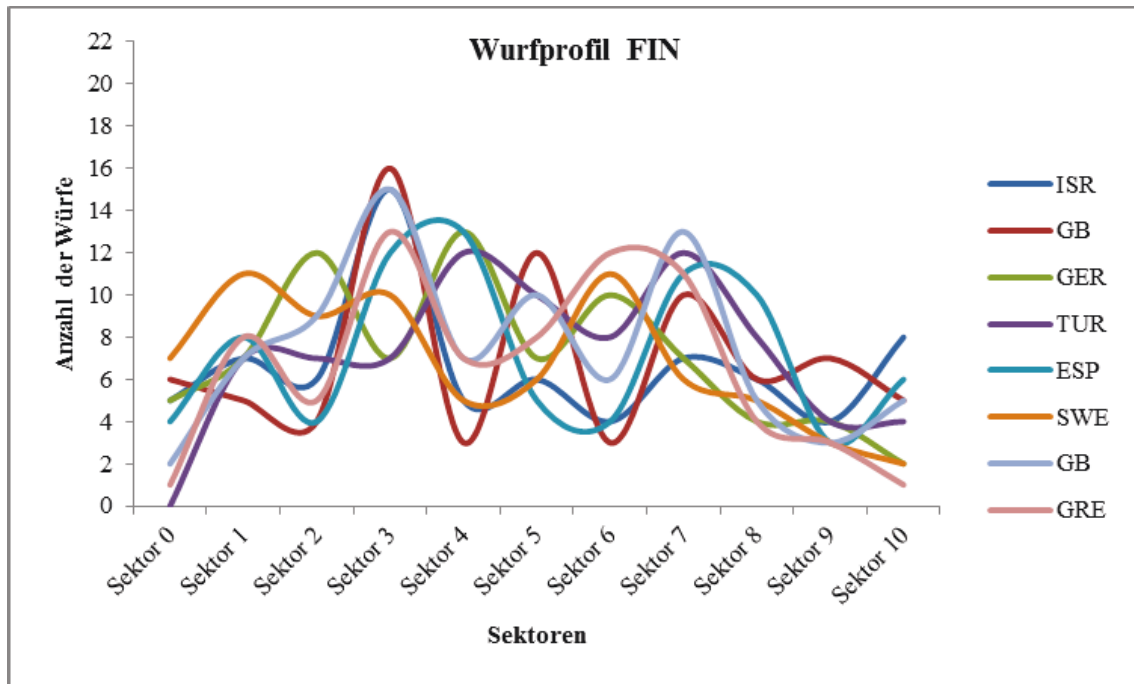


Abb. 44 Wurfprofile von Finnland

Die Einzeldarstellung der geworfenen Tore (Abb. 45) demonstriert ein breites Torerfolgsmuster. In der Gesamtheit ist eine Häufung auf den Sektoren 3 und 7 festzustellen.

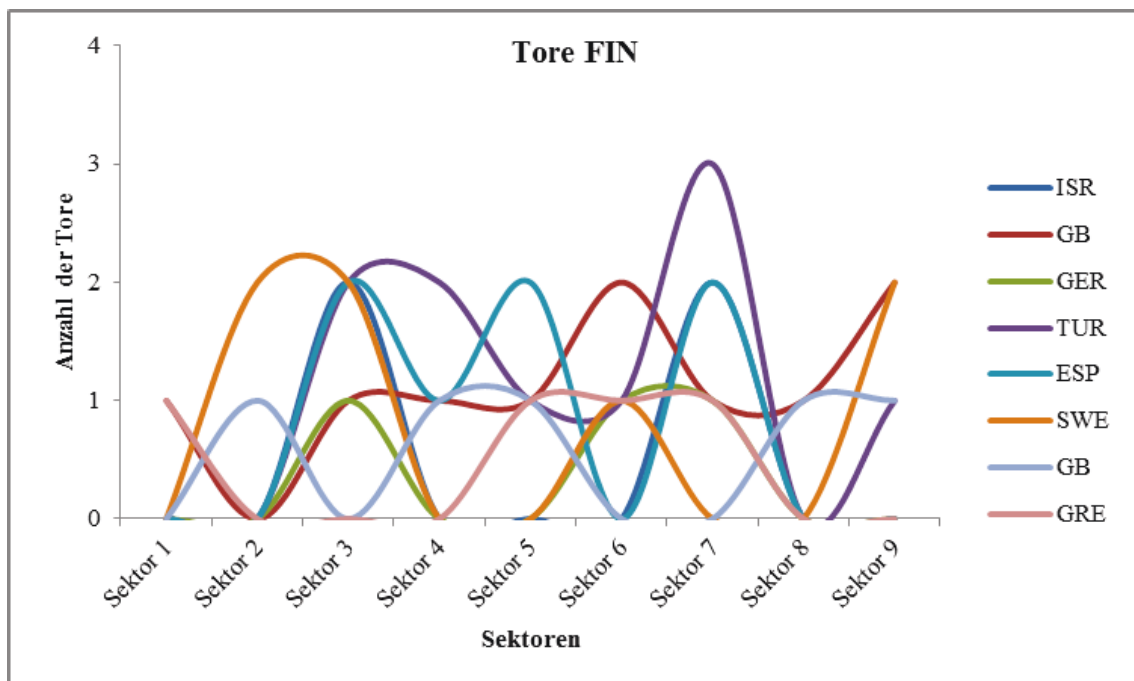


Abb. 45 Tore von Finnland



Die Einzelbetrachtung der Gegentore in Abbildung 46 zeigt neben einer breiten Verteilung der Gegentore auf allen Sektoren eine Häufung in Sektor 7. Im Halbfinalspiel gegen GB erhielt Finnland auf diesem Sektor drei Gegentreffer, somit ist der Sektor 7 aus taktischer Sicht als Schwachpunkt der Mannschaft zu werten.

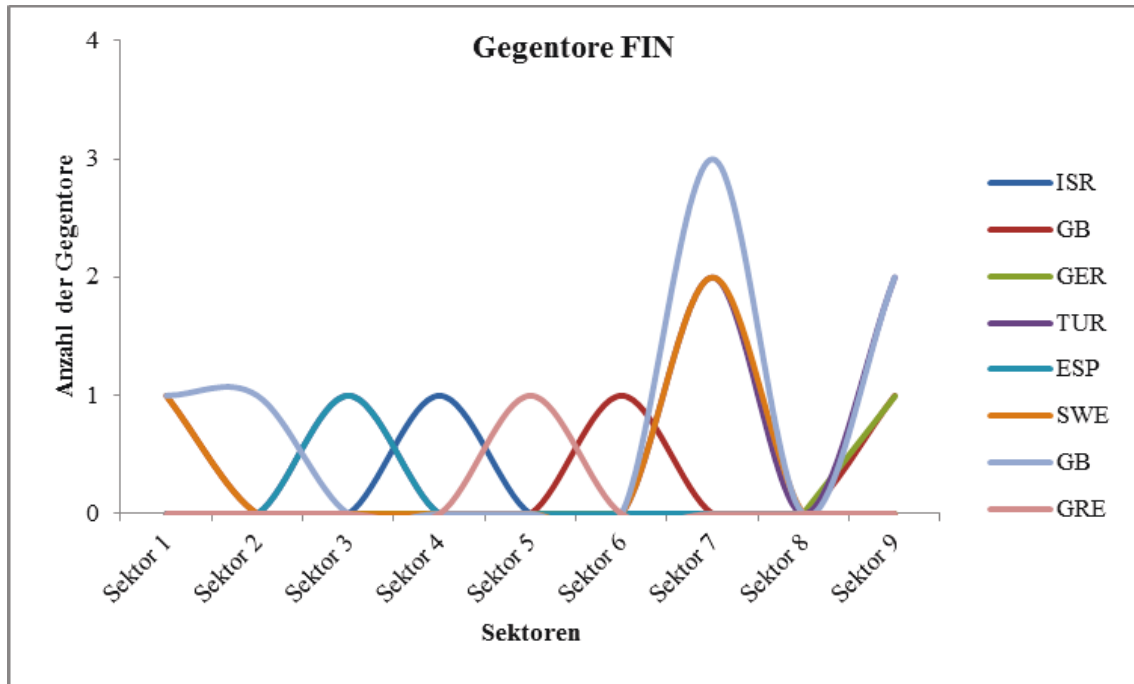
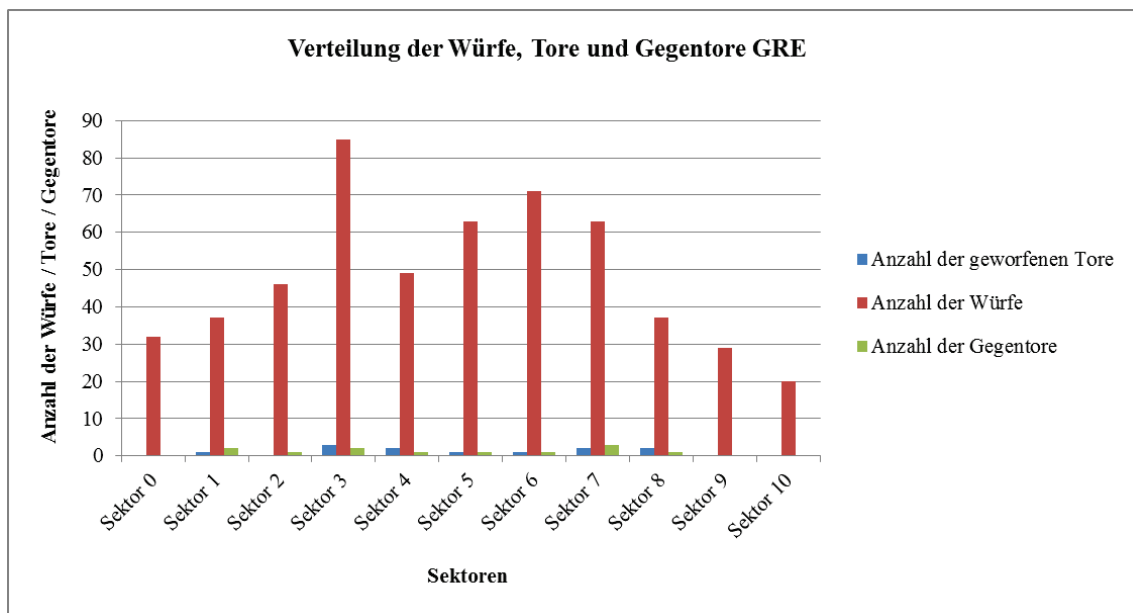


Abb. 46 Gegentore von Finnland

### 5.1.7 Auswertung aller Spiele von Griechenland (Frauen)

Die Mannschaft aus Griechenland absolvierte während des Turniers insgesamt sieben Spiele. Die vier am häufigsten frequentierten Sektoren waren Sektor 3, 6, 7 und 5. Die meisten Torerfolge erzielte Griechenland auf den Sektoren 3, 4, 7 und 8. Die meisten Gegentore fielen auf den Sektoren 7, 1 und 3. Die Abbildung 47 veranschaulicht die Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore aller Spiele von Griechenland.



**Abb. 47** Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore auf die Sektoren von Griechenland

Griechenland errang den vierten Platz mit der höchsten Wurfeffizienz auf Sektor 8 (37 Würfe, 2 Tore,  $EF = 5,41\%$ ) und Sektor 4 (49 Würfe, 2 Tore,  $EF = 4,08\%$ ).

Die Abbildung 48 veranschaulicht die Wurfprofile von Griechenland in den absolvierten Spielen. In der Einzeldarstellung lassen sich unterschiedliche Wurfprofile unterscheiden, die eine jeweilige individuelle Taktik vermuten lassen. Beispielhaft dienen das Vorrundenspiel gegen DEN (rot) und das Halbfinalspiel gegen DEN (orange). Während im Vorrundenspiel der Sektor 3 als Schnittstelle gering und der Sektor 5 stark frequentiert wurde, rückte der Sektor 3 im Halbfinalspiel stark in den Fokus, hingegen der Sektor 5 vernachlässigt und auf Sektor 7 vermehrt angegriffen wurde.

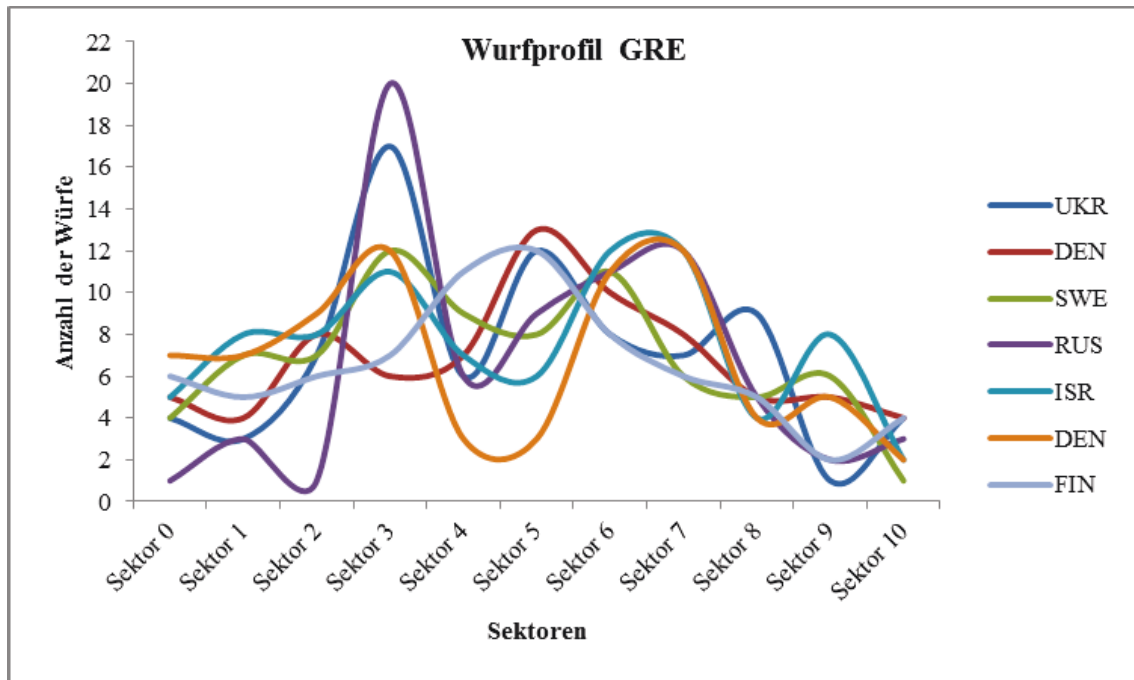


Abb. 48 Wurfprofile von Griechenland

Die Einzeldarstellung der geworfenen Tore (Abb. 49) demonstriert ein breites Torerfolgsmuster ohne markante Angriffsstärken.

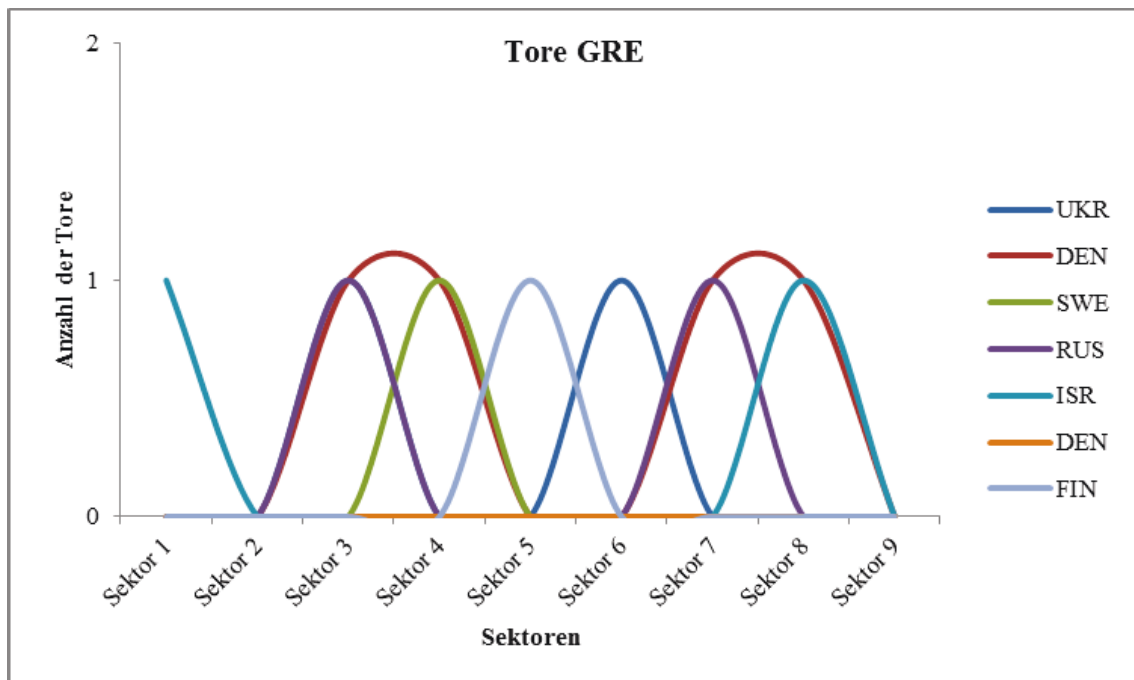


Abb. 49 Tore von Griechenland

Die Einzelbetrachtung der Gegentore in Abbildung 50 zeigt eine breite Verteilung der Gegentore auf allen Sektoren. Aus taktischer Sicht ist aufgrund der Gegentore kein besonderer Sektor als Schwachpunkt der Mannschaft hervorzuheben.

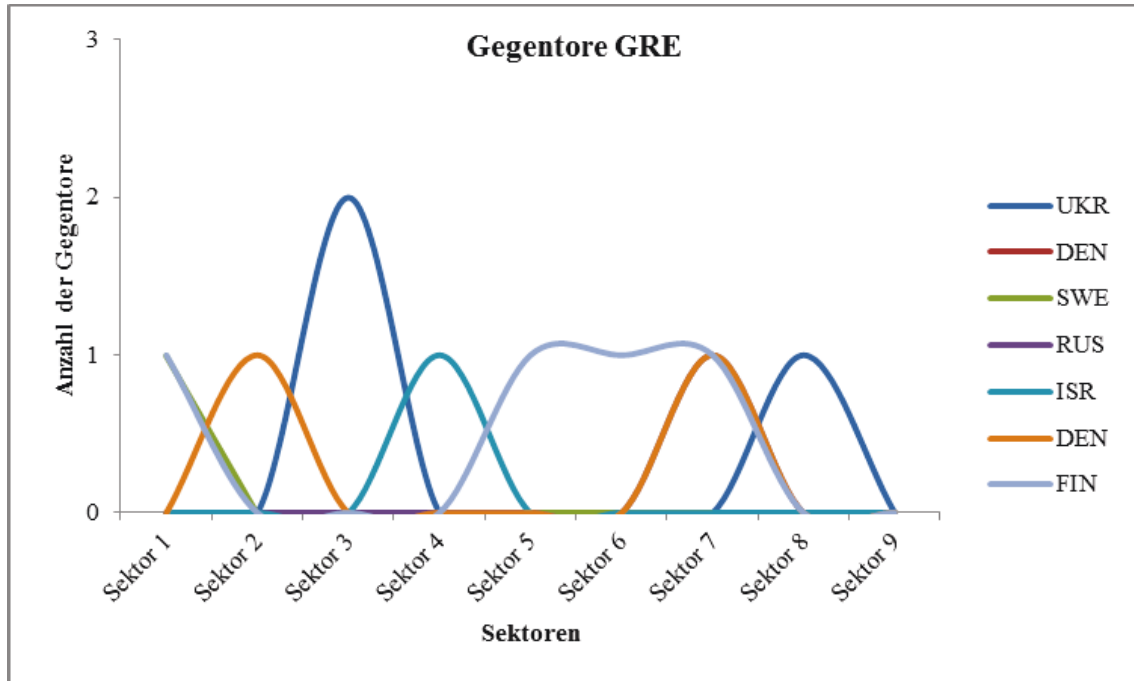


Abb. 50 Gegentore von Griechenland

### 5.1.8 Auswertung aller Spiele von Schweden (Frauen)

Die Mannschaft aus Schweden absolvierte während des Turniers insgesamt sechs Spiele. Die vier am häufigsten frequentierten Sektoren waren Sektor 3, 4, 6 und 7. Die meisten Torerfolge erzielte Schweden auf den Sektoren 7, 3, 1, 2 und 9. Die meisten Gegentore fielen auf den Sektoren 6, 5, 3 und 7. Die Abbildung 51 veranschaulicht die Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore aller Spiele von Schweden.

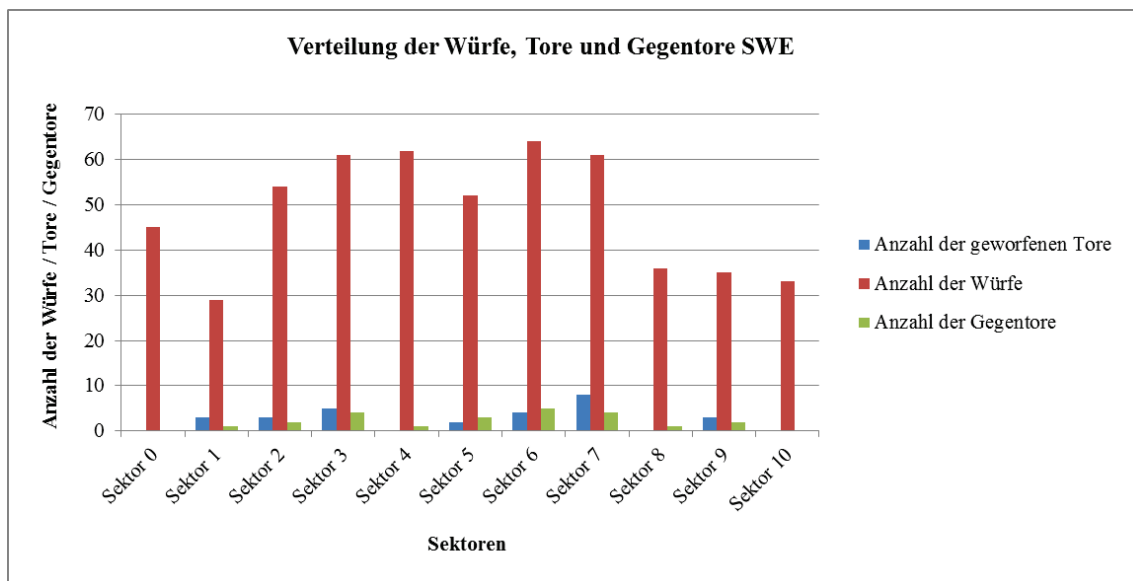


Abb. 51 Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore auf die Sektoren von Schweden

Die fünftplatzierte Mannschaft Schweden weist die höchste Wurfeffizienz auf Sektor 7 (61 Würfe, 8 Tore,  $EF = 13,11\%$ ) und Sektor 1 (29 Würfe, 3 Tore  $EF = 10,34\%$ ) auf.

Die Abbildung 52 veranschaulicht die Wurfprofile von Schweden in den absolvierten Spielen. In der Einzeldarstellung lassen sich unterschiedliche Wurfprofile unterscheiden, die eine jeweilige individuelle Taktik vermuten lassen. Beispielhaft dienen das Vorrundenspiel gegen RUS (lila) und gegen ISR (türkis). Während gegen RUS der Sektor 7 vermehrt angespielt wurde, stand der Sektor 3 im Spiel gegen ISR als Angriffstaktik deutlich im Vordergrund.

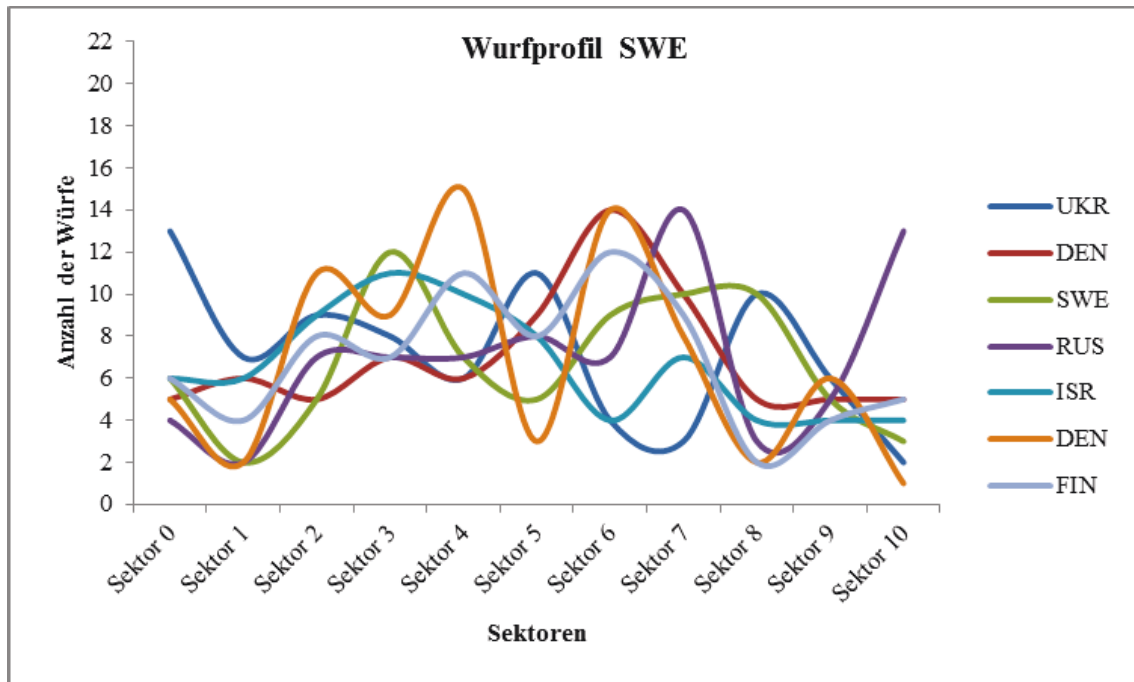


Abb. 52 Wurfprofile von Schweden

Die Einzeldarstellung der geworfenen Tore (Abb. 53) demonstriert ein breites Torerfolgsmuster. Hervorzuheben sind die Torerfolge auf den Sektoren 3 und 7, die eine Häufung darstellen.

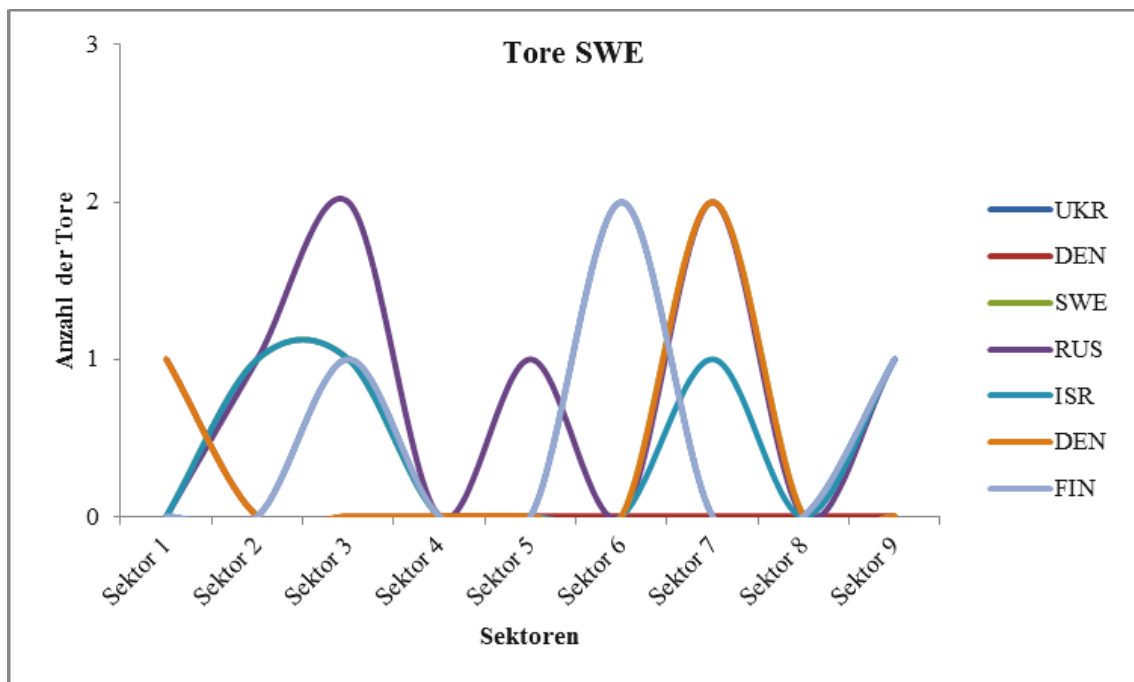


Abb. 53 Tore von Schweden

Die Einzelbetrachtung der Gegentore in Abbildung 54 zeigt neben einer breiten Verteilung der Gegentore auf allen Sektoren eine Häufung in Sektor 6. In vier von sieben Spielen erhielt Schweden auf diesem Sektor Gegentreffer, somit ist der Sektor 6 aus taktischer Sicht als Schwachpunkt der Mannschaft zu werten.

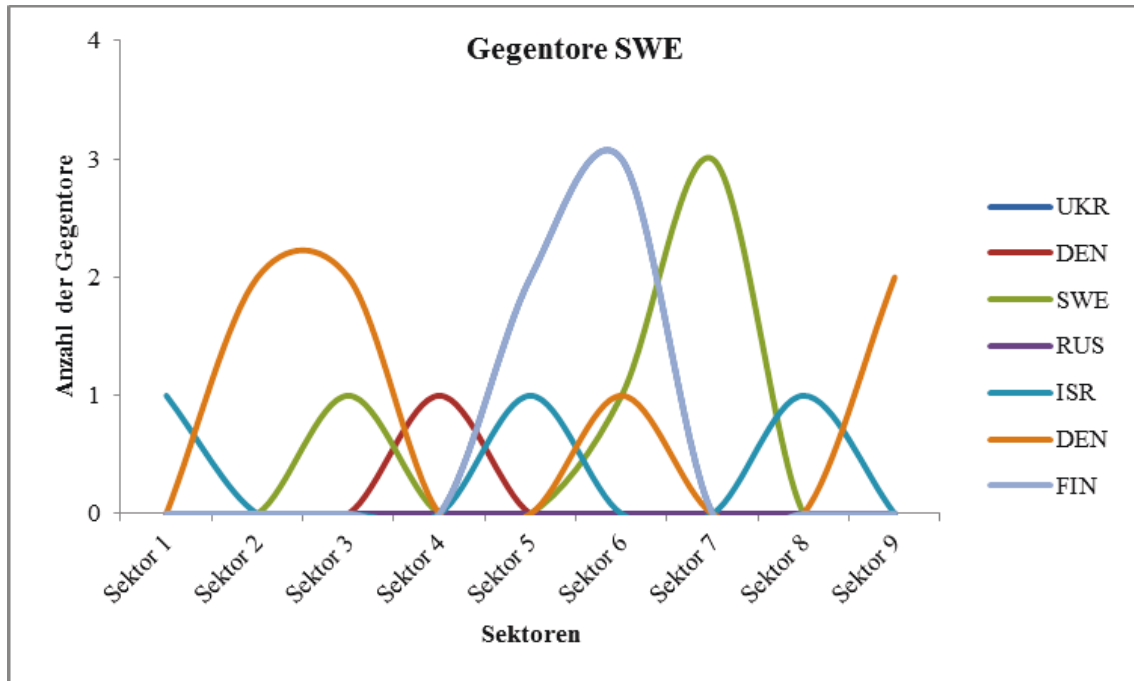


Abb. 54 Gegentore von Schweden

### 5.1.9 Auswertung aller Spiele von Israel (Frauen)

Die Mannschaft aus Israel absolvierte während des Turniers insgesamt acht Spiele. Die vier am häufigsten frequentierten Sektoren waren Sektor 5, 3, 6 und 4. Die meisten Torerfolge erzielte Israel auf den Sektoren 3, 2, 6 und 7. Die meisten Gegentore fielen auf den Sektoren 1, 6, 3 und 7. Die Abbildung 55 veranschaulicht die Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore aller Spiele von Israel.

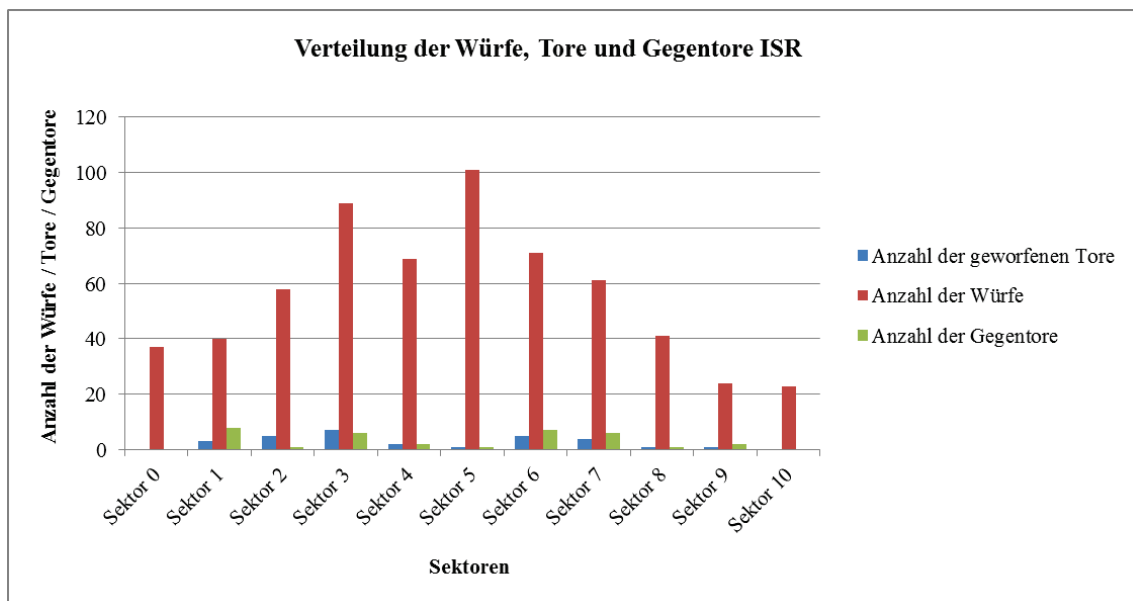


Abb. 55 Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore auf die Sektoren von Israel

Israel als sechszehnte Mannschaft zeigt die höchste Wurfeffizienz auf Sektor 2 (58 Würfe, 5 Tore,  $EF = 8,62\%$ ) und Sektor 3 (89 Würfe, 7 Tore,  $EF = 7,87\%$ ).

Die Abbildung 56 veranschaulicht die Wurfprofile von Israel in den absolvierten Spielen. In der Einzeldarstellung lassen sich unterschiedliche Wurfprofile unterscheiden, die eine jeweilige individuelle Taktik vermuten lassen. Beispielsweise dienen das Vorrundenspiel gegen TUR (türkis) und das Platzierungsspiel gegen SWE (flieger). Im Vorrundenspiel standen die Sektoren 3 und 5 im Fokus der Angriffshandlung, während im Platzierungsspiel zentral Sektor 5 primär angespielt wurde, die Außenpositionen wurden gänzlich vernachlässigt.



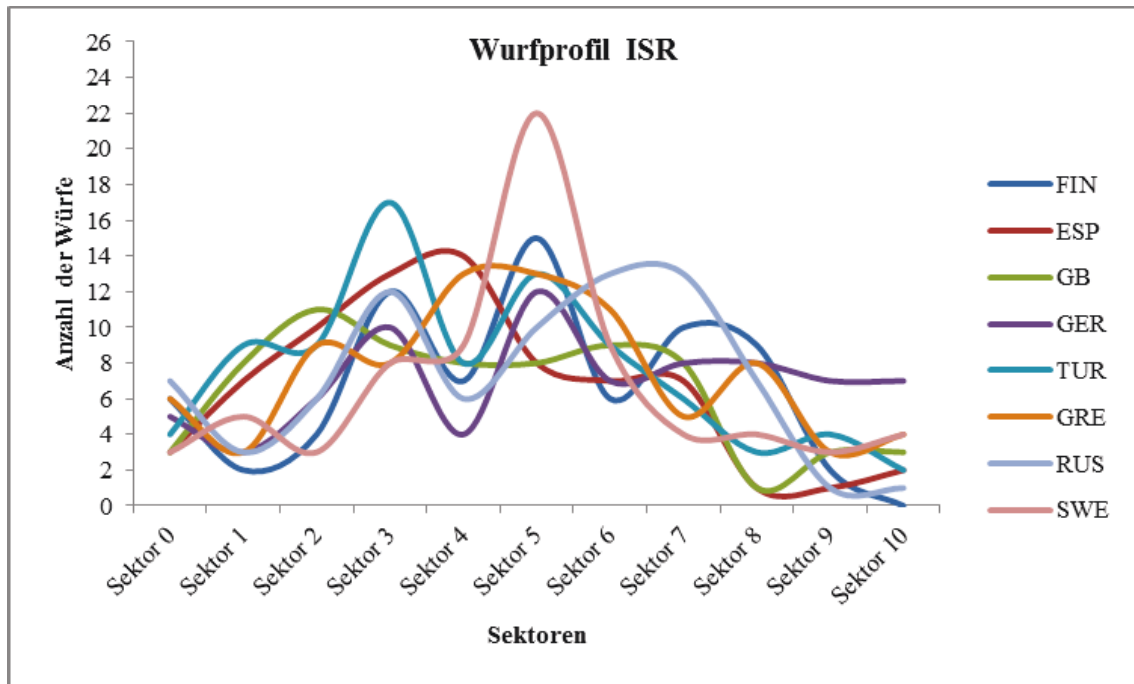


Abb. 56 Wurfprofile von Israel

Die Einzeldarstellung der geworfenen Tore (Abb. 57) demonstriert ein breites Torerfolgsmuster. In der Gesamtheit ist eine Häufung auf den Sektoren 3 und 5 festzustellen.

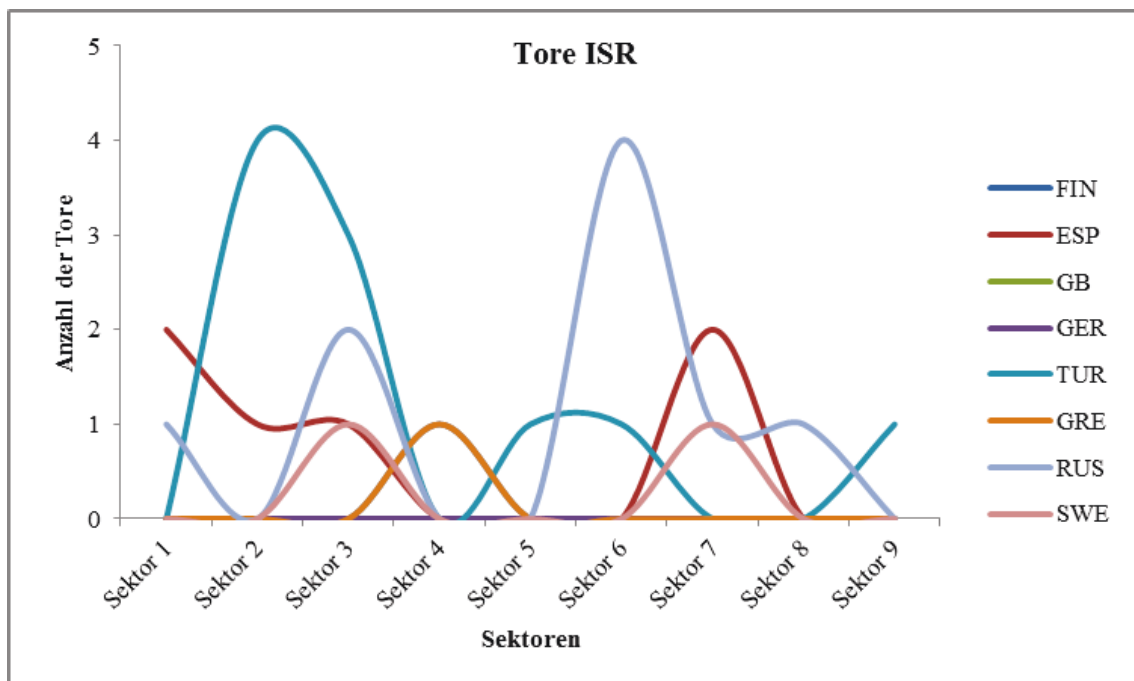


Abb. 57 Tore von Israel

Die Einzelbetrachtung der Gegentore in Abbildung 58 zeigt neben einer breiten Verteilung der Gegentore auf allen Sektoren eine Häufung in Sektor 3 und 6. Darüber hinaus zeigt sich in der Gesamtheit eine hohe Gegentrefferquote in den Sektoren 6 und 7, die somit aus taktischer Sicht als Schwachpunkte der Mannschaft zu werten sind.

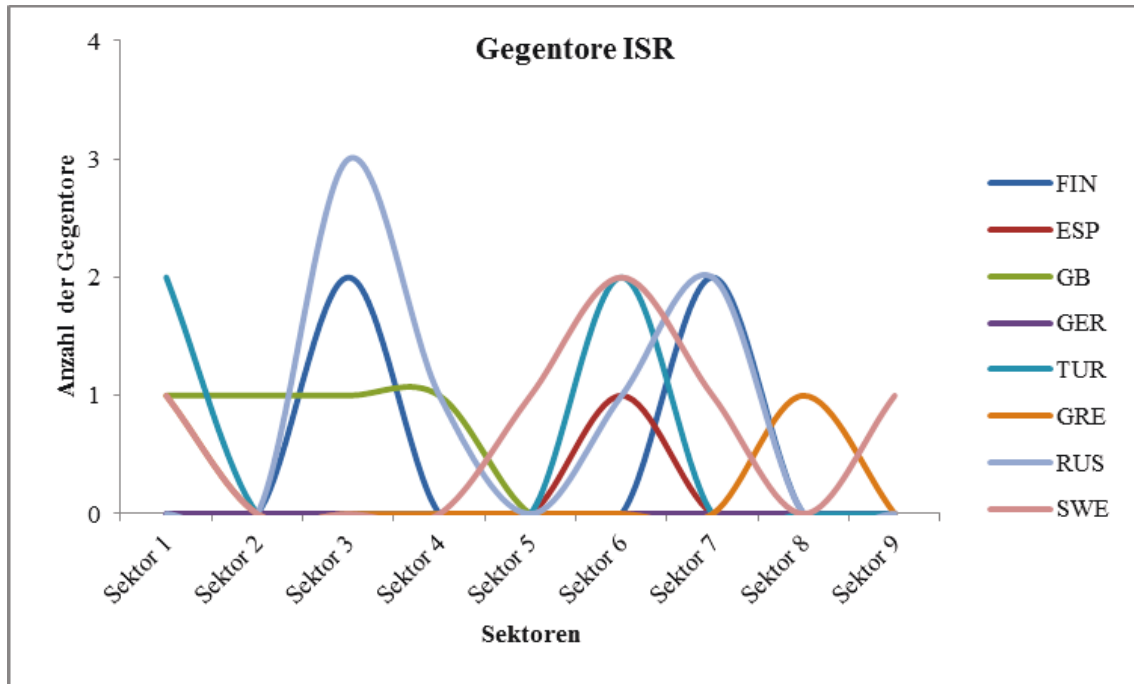


Abb. 58 Gegentore von Israel

### 5.1.10 Auswertung aller Spiele von Deutschland (Frauen)

Die Mannschaft aus Deutschland absolvierte während des Turniers insgesamt acht Spiele. Die vier am häufigsten frequentierten Sektoren waren Sektor 4, 3, 5 und 6. Die meisten Torerfolge erzielte Deutschland auf den Sektoren 6, 3, 1, 5 und 8. Die meisten Gegentore fielen auf den Sektoren 3, 7 und 9. Die Abbildung 59 veranschaulicht die Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore aller Spiele von Deutschland.

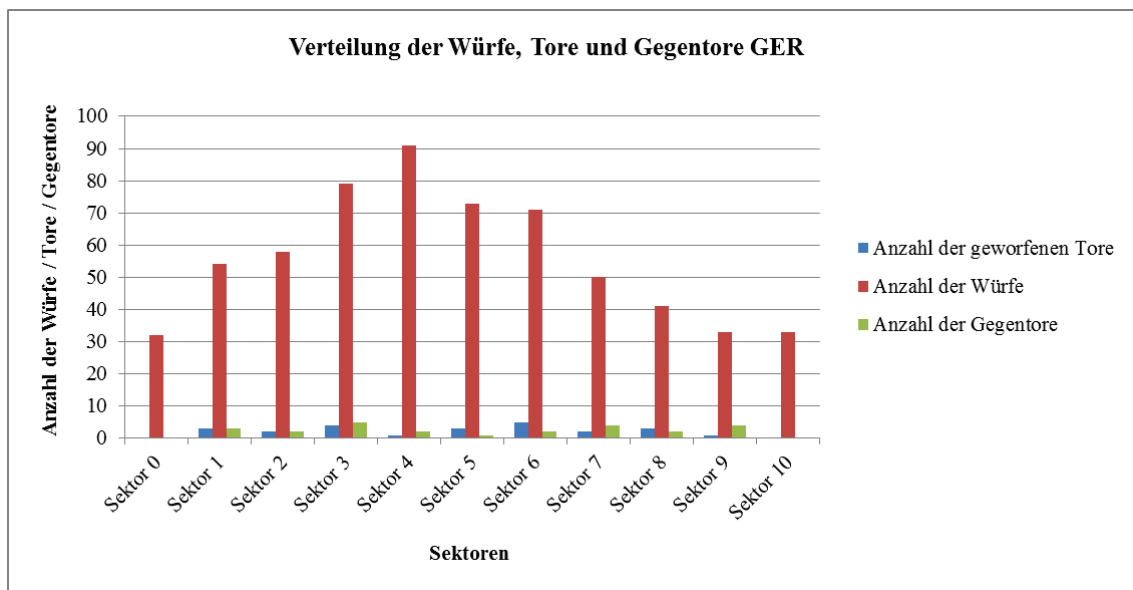


Abb. 59 Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore auf die Sektoren von Deutschland

Deutschland errang den siebten Platz mit der höchsten Wurfeffizienz auf Sektor 8 (41 Würfe, 3 Tore,  $EF = 7,32\%$ ) und Sektor 6 (71 Würfe, 5 Tore,  $EF = 7,04\%$ ).

Die Abbildung 60 veranschaulicht die Wurfprofile von Deutschland in den absolvierten Spielen. In der Einzeldarstellung lassen sich unterschiedliche Wurfprofile unterscheiden, die eine jeweilige individuelle Taktik vermuten lassen. Beispielhaft dienen die Vorrundenspiele gegen GB (rot) und gegen ISR (türkis). Während im Vorrundenspiel gegen GB der Sektor 6 stark und die Außensektoren mittel frequentiert wurden, rückte der Sektor 4 gegen ISR in den Vordergrund der Angriffshandlungen, die Außensektoren hingegen wurden vernachlässigt.

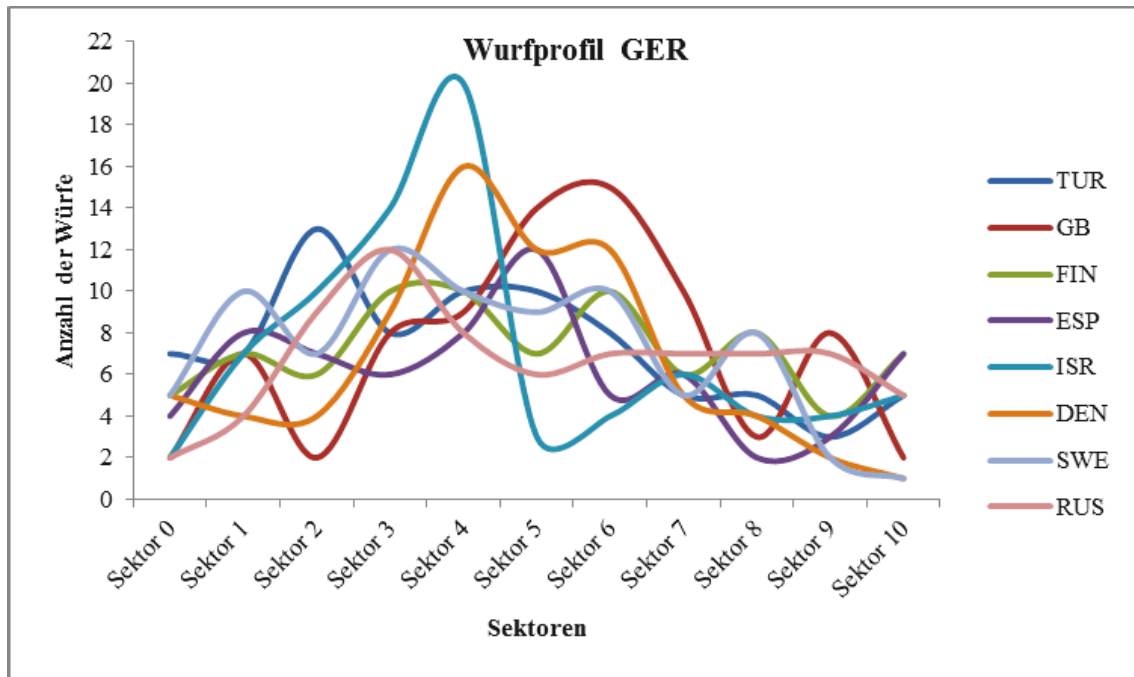


Abb. 60 Wurfprofile von Deutschland

Die Einzeldarstellung der geworfenen Tore (Abb. 61) demonstriert ein breites Torerfolgsmuster mit leichten Angriffsstärken auf den Sektoren 5 und 6.

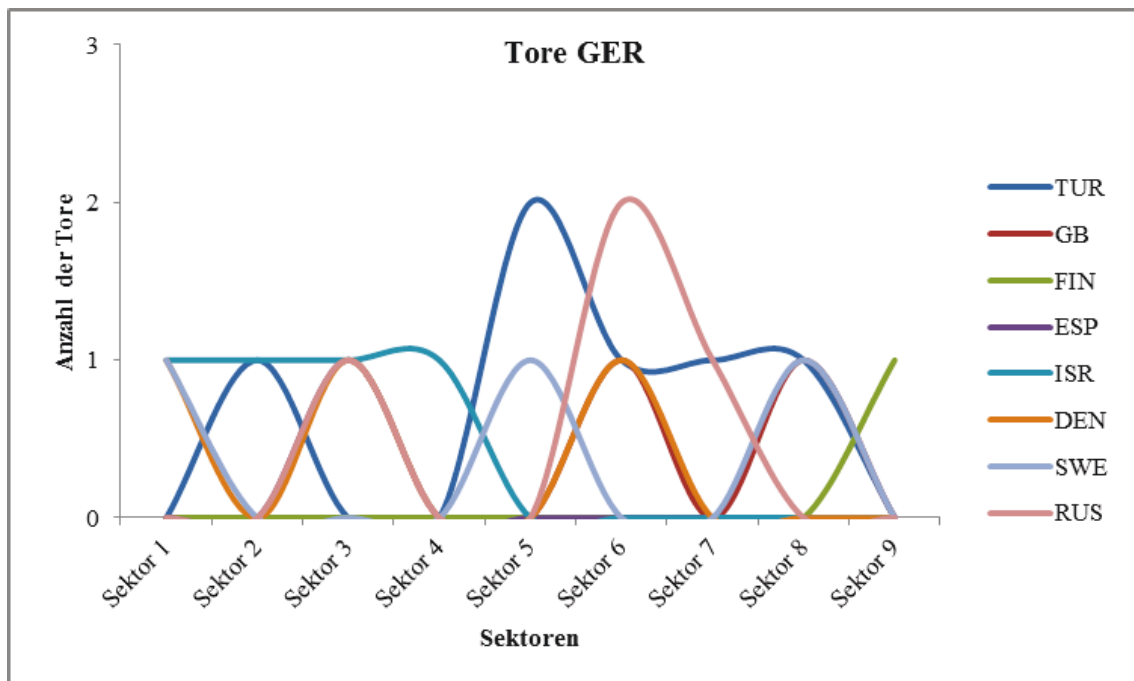


Abb. 61 Tore von Deutschland

Die Einzelbetrachtung der Gegentore in Abbildung 62 zeigt neben einer breiten Verteilung der Gegentore auf allen Sektoren eine Häufung in Sektor 3 und 7. In fünf von acht Spielen erhielt Deutschland auf dem Sektor 3 Gegentreffer, somit sind die Sektoren 3 und 7 aus taktischer Sicht als Schwachpunkt der Mannschaft zu werten.

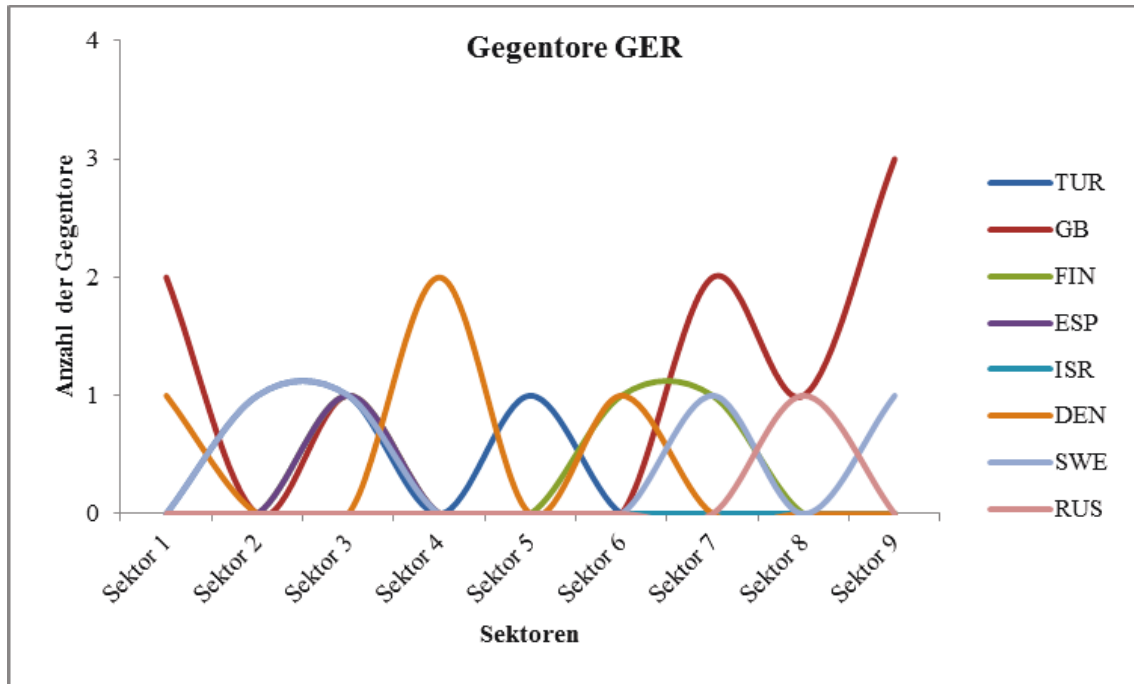


Abb. 62 Tore von Deutschland

### 5.1.11 Auswertung aller Spiele von Russland (Frauen)

Die Mannschaft aus Russland absolvierte während des Turniers insgesamt sieben Spiele. Die vier am häufigsten frequentierten Sektoren waren Sektor 7, 3, 6 und 5. Die meisten Torerfolge erzielte Russland auf den Sektoren 7, 3, 6, 4 und 5. Die meisten Gegentore fielen auf den Sektoren 3, 7 und 6. Die Abbildung 63 veranschaulicht die Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore aller Spiele von Russland.

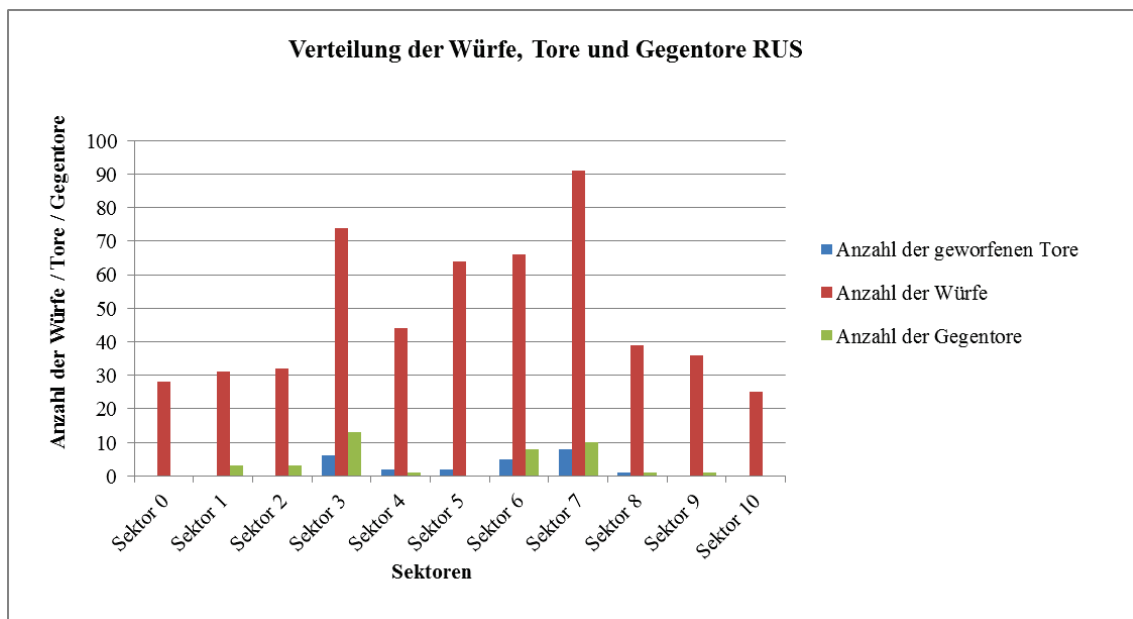


Abb. 63 Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore auf die Sektoren von Russland

Russland als Achteplatzierte des Frauenturniers zeigt die höchste Wurfeffizienz in der Torerfolgsquote auf Sektor 7 (91 Würfe, 8 Tore,  $EF = 8,79\%$ ) und Sektor 3 (74 Würfe, 6 Tore,  $EF = 8,11\%$ ).

Die Abbildung 64 veranschaulicht die Wurfprofile von Russland in den absolvierten Spielen. In der Einzeldarstellung lassen sich unterschiedliche Wurfprofile unterscheiden, die eine jeweilige individuelle Taktik vermuten lassen. Beispielsweise dienen das Vorrundenspiel gegen UKR (rot) und das Platzierungsrundenspiel gegen ISR (orange). Im Vorrundenspiel standen die Sektoren 3 und 7 im Fokus der Angriffshandlung, während im Halbfinale neben den Sektoren 3 und 7 auch der zentrale Sektor 5 primär angespielt wurde.

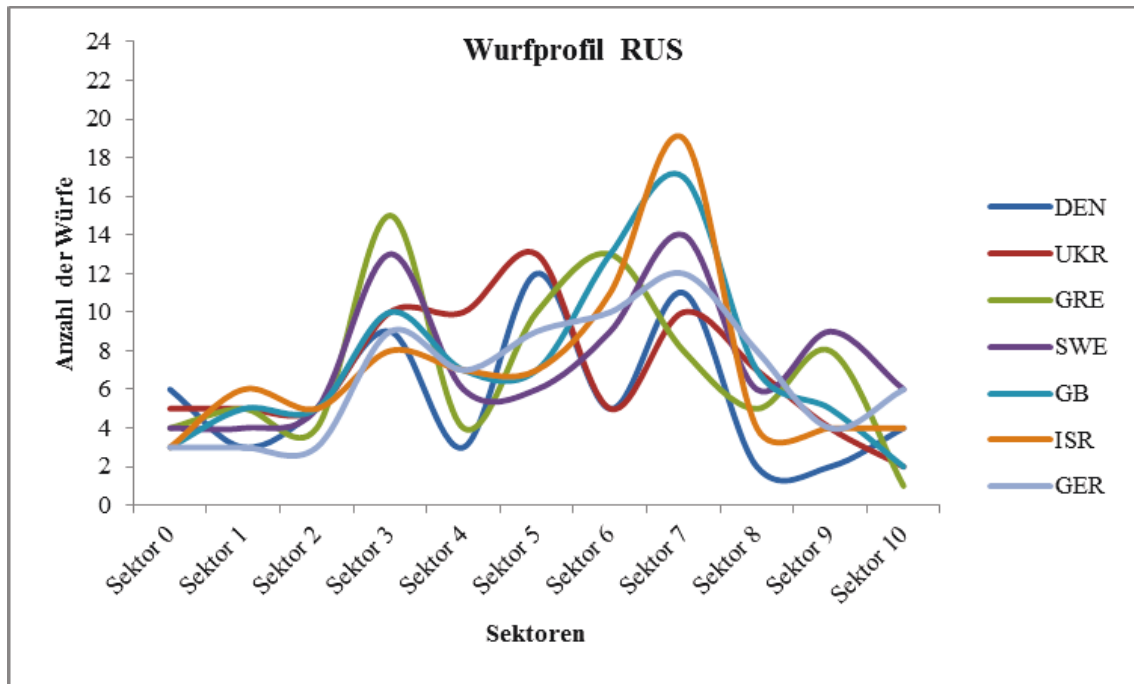


Abb. 64 Wurfprofile von Russland

Die Einzeldarstellung der geworfenen Tore (Abb. 65) demonstriert ein breites Torerfolgsmuster mit markanten Angriffstärken auf den Sektoren 3 und 7.

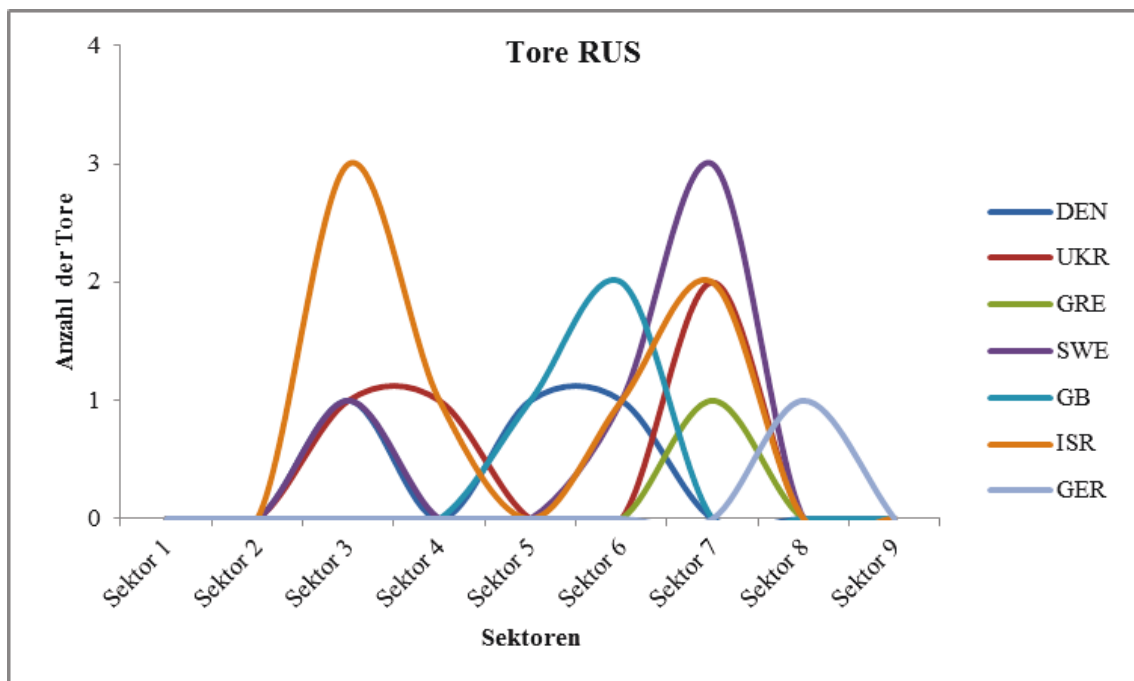


Abb. 65 Tore von Russland

Die Einzelbetrachtung der Gegentore in Abbildung 66 zeigt neben einer breiten Verteilung der Gegentore auf allen Sektoren eine Häufung in Sektor 3 und 7. In sieben von sieben Spielen erhielt Russland auf dem Sektor 3 Gegentreffer, somit ist der Sektor 3 aus taktischer Sicht als Schwachpunkt der Mannschaft zu werten.

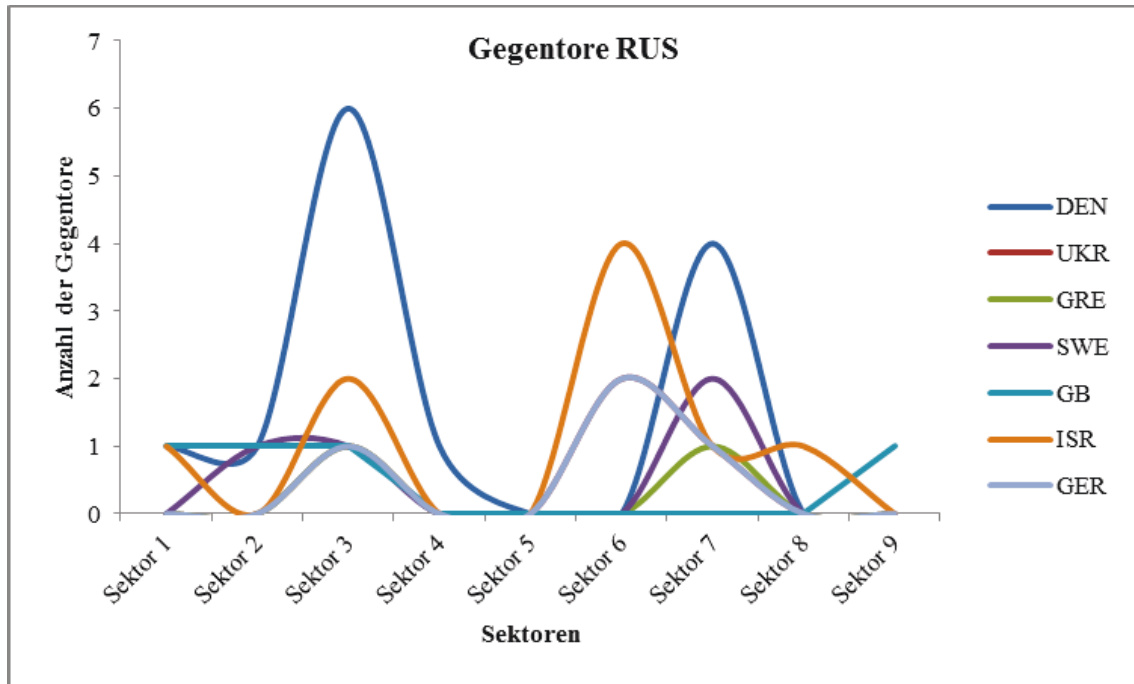
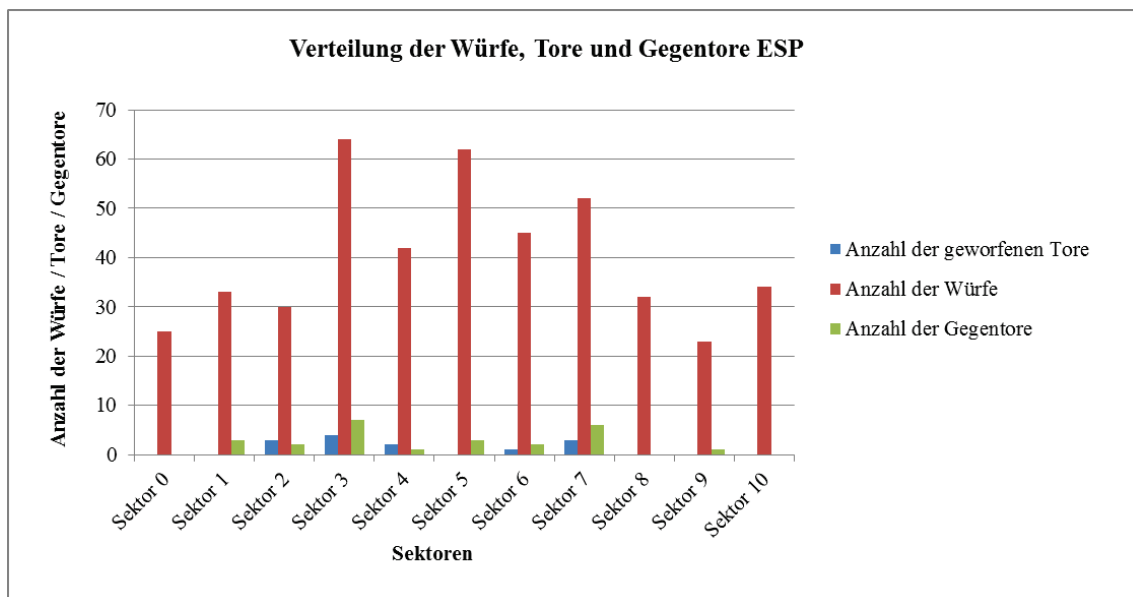


Abb. 66 Gegentore von Russland



### 5.1.12 Auswertung aller Spiele von Spanien (Frauen)

Die Mannschaft aus Spanien absolvierte während des Turniers insgesamt sechs Spiele. Die vier am häufigsten frequentierten Sektoren waren Sektor 3, 5, 7 und 6. Die meisten Torerfolge erzielte Spanien auf den Sektoren 3, 2, 7 und 4. Die meisten Gegentore fielen auf den Sektoren 3, 7, 1 und 6. Die Abbildung 67 veranschaulicht die Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore aller Spiele von Spanien.



**Abb. 67** Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore auf die Sektoren von Spanien

Die neuntplatzierte Mannschaft Spanien weist die höchste Wurfeffizienz auf Sektor 2 (30 Würfe, 3 Tore,  $EF = 10\%$ ) und Sektor 3 (64 Würfe, 4 Tore,  $EF = 6,25\%$ ) auf.

Die Abbildung 68 veranschaulicht die Wurfprofile von Spanien in den absolvierten Spielen. In der Einzeldarstellung lassen sich unterschiedliche Wurfprofile unterscheiden, die eine jeweilige individuelle Taktik vermuten lassen. Beispielhaft dienen das Vorrundenspiel gegen ISR (rot) und das Überkreuzspiel gegen FIN (hellblau). Während im Vorrundenspiel der Sektor 6 vermehrt angespielt wurde, standen der Sektor 5 und 8 im Überkreuzspiel als Angriffstaktik deutlich im Vordergrund.

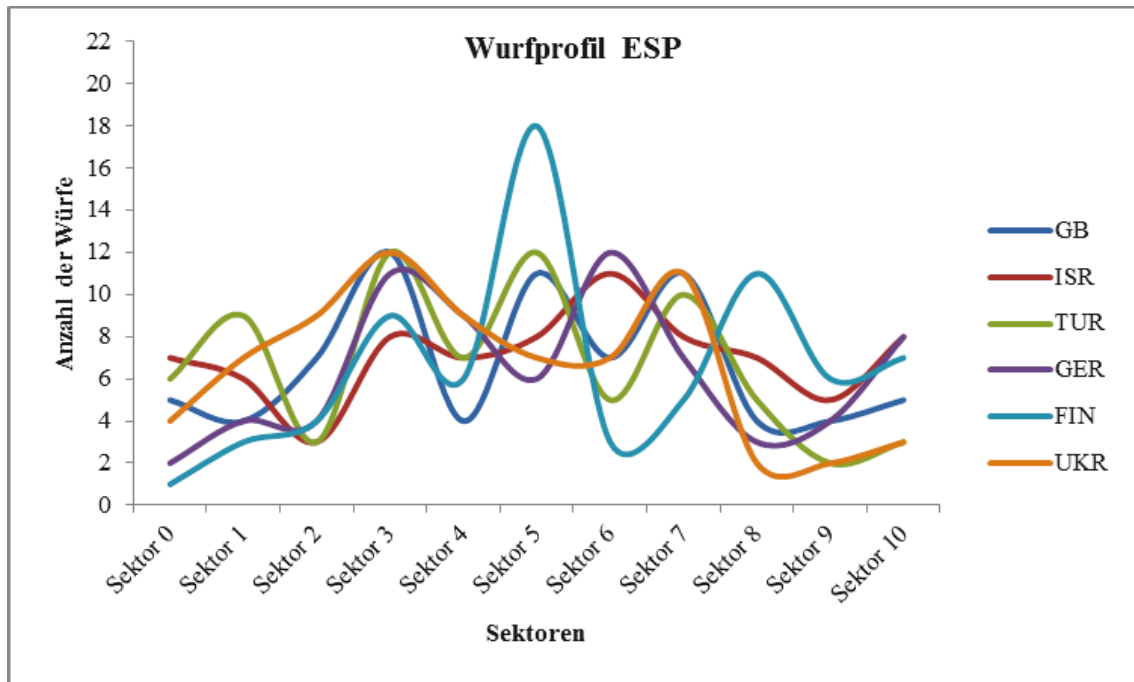


Abb. 68 Wurfprofile von Spanien

Die Einzeldarstellung der geworfenen Tore (Abb. 69) demonstriert ein breites Torerfolgsmuster. Hervorzuheben sind die Torerfolge auf Sektor 3, auffallend ist, dass Spanien kein einziges Tor auf den Außensektoren erzielt hat.

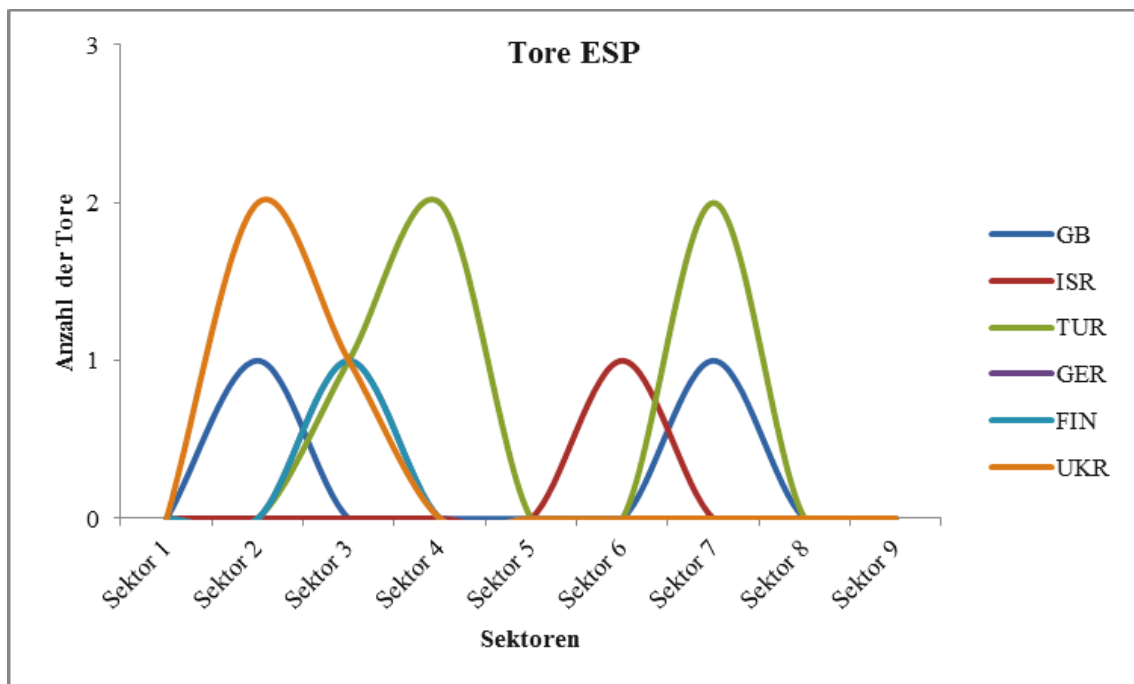


Abb. 69 Tore von Spanien

Die Einzelbetrachtung der Gegentore in Abbildung 70 zeigt neben einer breiten Verteilung der Gegentore auf allen Sektoren eine Häufung in Sektor 3 und 7. Somit sind die Sektoren 3 und 7 aus taktischer Sicht als Schwachpunkt der Mannschaft zu werten.

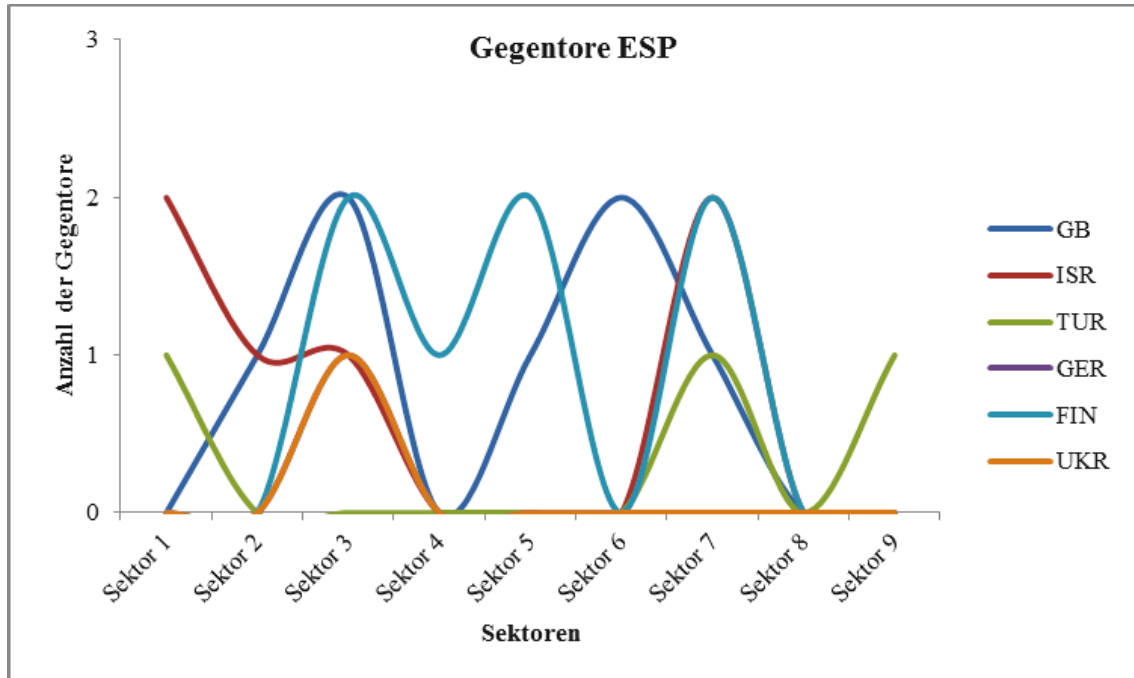
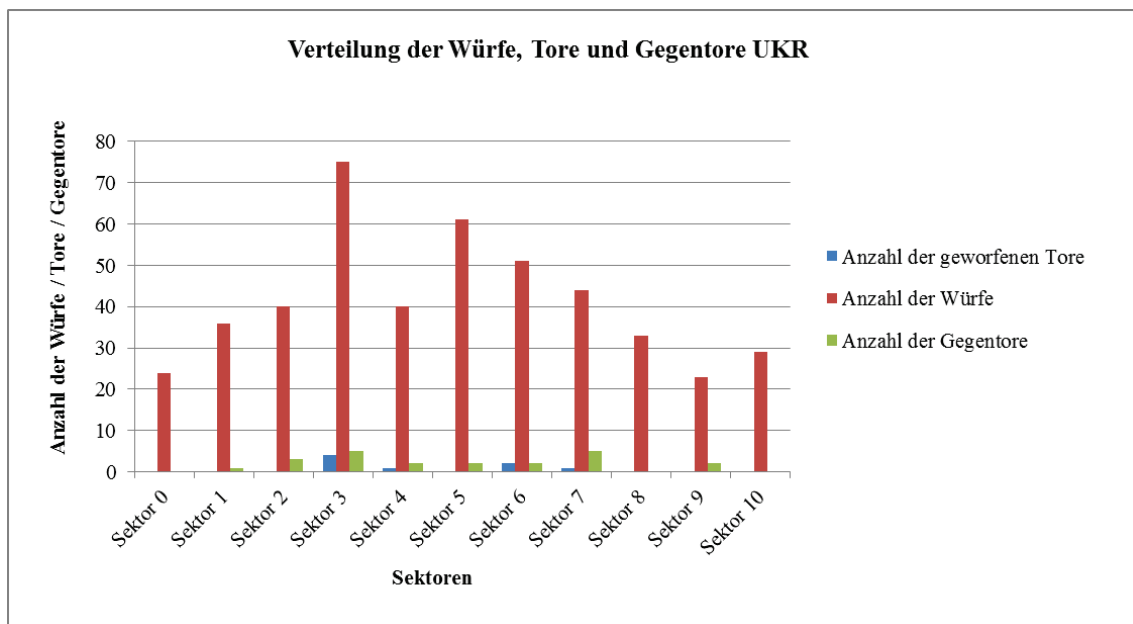


Abb. 70 Gegentore von Spanien

### 5.1.13 Auswertung aller Spiele der Ukraine (Frauen)

Die Mannschaft aus der Ukraine absolvierte während des Turniers insgesamt sechs Spiele. Die vier am häufigsten frequentierten Sektoren waren Sektor 3, 5, 6 und 7. Die meisten Torerfolge erzielte die Ukraine auf den Sektoren 3, 6, 4 und 7. Die meisten Gegentore fielen auf den Sektoren 2, 3, 7 und 9. Die Abbildung 71 veranschaulicht die Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore aller Spiele von der Ukraine.



**Abb. 71** Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore auf die Sektoren der Ukraine

Die Ukraine als zehntplatzierte Mannschaft zeigt die höchste Wurfeffizienz auf Sektor 3 (75 Würfe, 4 Tore,  $EF = 5,33\%$ ) und Sektor 6 (51 Würfe, 2 Tore,  $EF = 3,92\%$ ).

Die Abbildung 72 veranschaulicht die Wurfprofile der Ukraine in den absolvierten Spielen. In der Einzeldarstellung lassen sich unterschiedliche Wurfprofile unterscheiden, die eine jeweilige individuelle Taktik vermuten lassen. Beispielhaft dienen das Überkreuzspiel gegen ESP (hellblau) und das Platzierungsspiel gegen TUR (orange). Im Überkreuzspiel stand der Sektor 3 im Fokus der Angriffshandlung, während im Platzierungsspiel neben den Sektor 3 auch der zentrale Sektor 5 primär angespielt wurde.

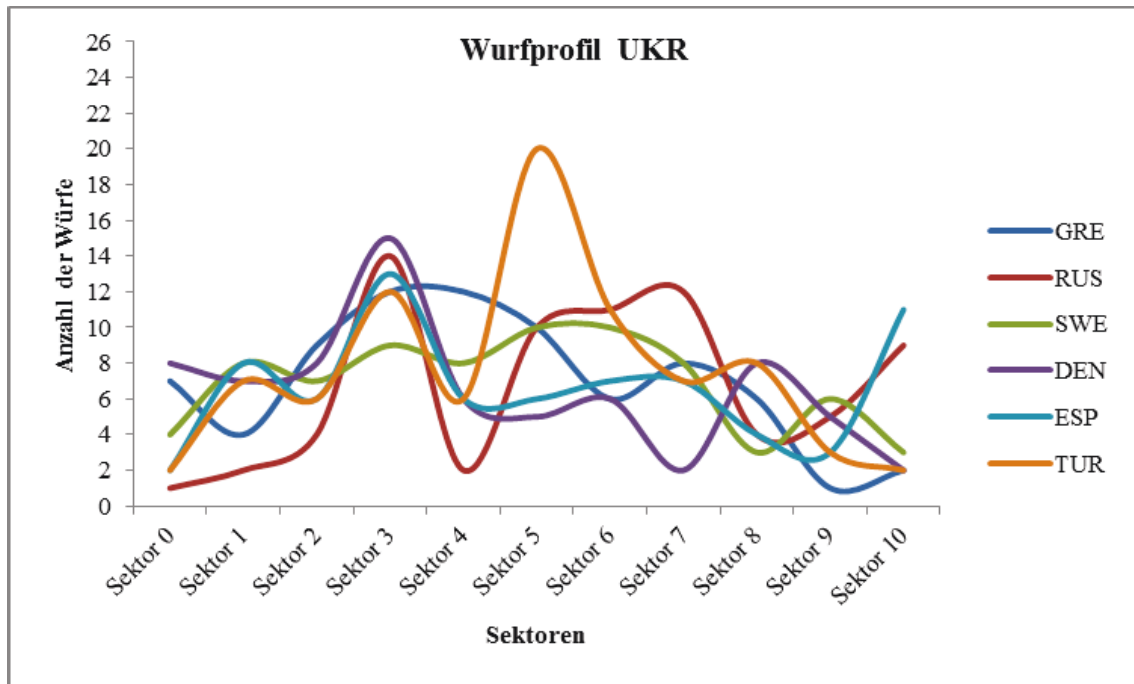


Abb. 72 Wurfprofile der Ukraine

Die Einzeldarstellung der geworfenen Tore (Abb. 73) demonstriert ein eingeschränktes Torerfolgsmuster. In der Gesamtheit ist eine Häufung auf den Sektor 3 festzustellen.

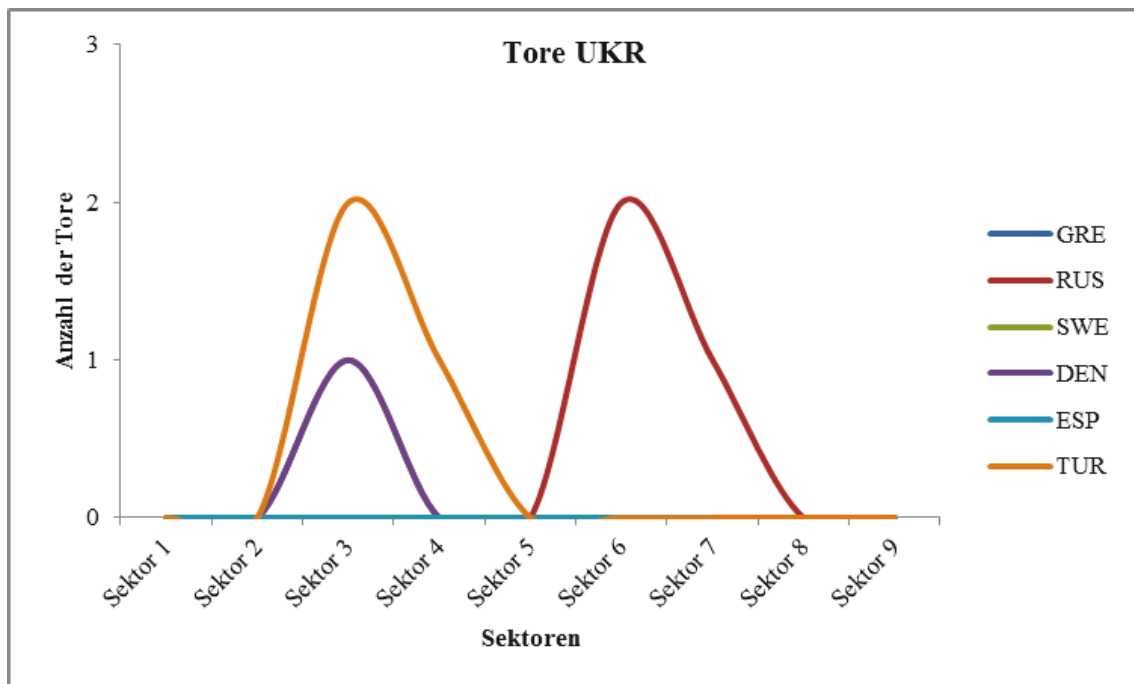


Abb. 73 Tore der Ukraine

Die Einzelbetrachtung der Gegentore in Abbildung 74 zeigt neben einer breiten Verteilung der Gegentore auf allen Sektoren eine Häufung auf den Sektor 3 und 7. Somit die Sektoren 3 und 7 aus taktischer Sicht als Schwachpunkt der Mannschaft zu werten.

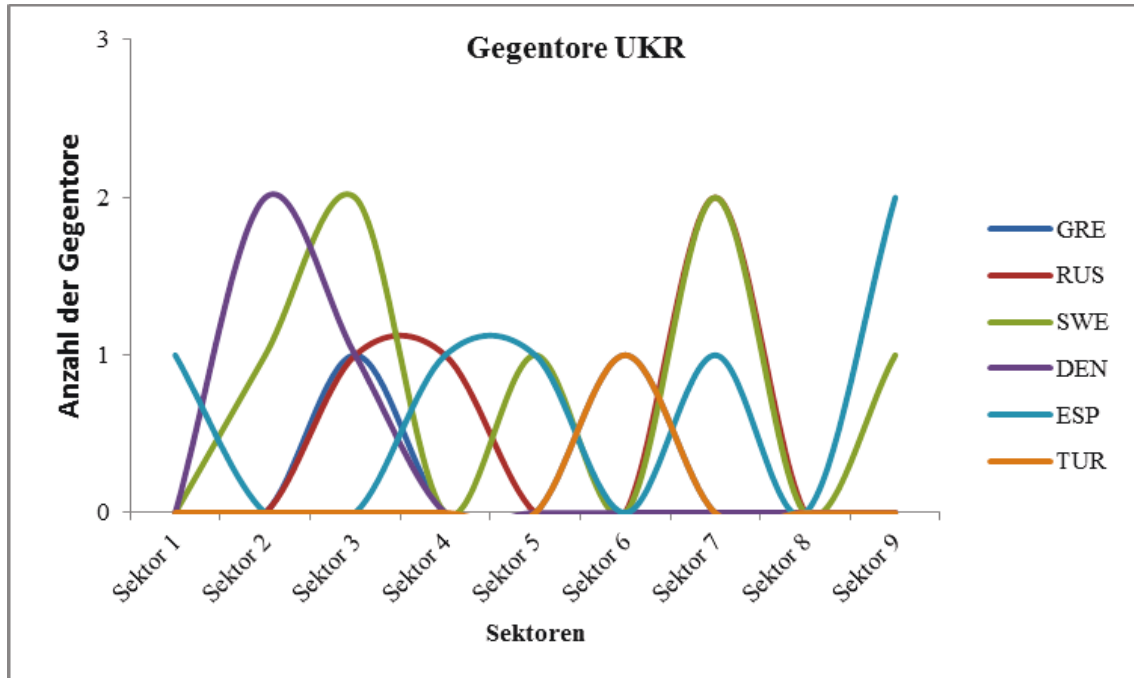
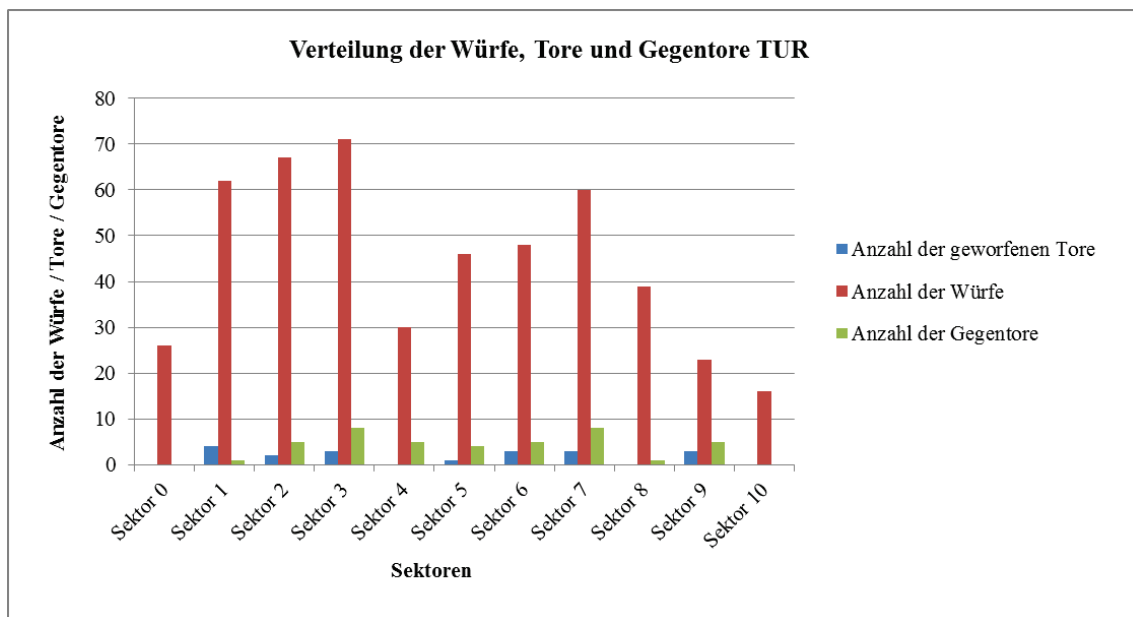


Abb. 74 Gegentore der Ukraine

### 5.1.14 Auswertung aller Spiele der Türkei (Frauen)

Die Mannschaft aus der Türkei absolvierte während des Turniers insgesamt sechs Spiele. Die vier am häufigsten frequentierten Sektoren waren Sektor 3, 2, 1 und 7. Die meisten Torerfolge erzielte die Türkei auf den Sektoren 1, 3, 6, 7 und 9. Die meisten Gegentore fielen auf den Sektoren 3, 7, 2, 4, 6 und 9. Die Abbildung 75 veranschaulicht die Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore aller Spiele der Türkei.



**Abb. 75** Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore auf die Sektoren der Türkei

Die Türkei errang den elften Platz mit der höchsten Wurfeffizienz auf Sektor 1 (26 Würfe, 4 Tore,  $EF = 15,38\%$ ) und Sektor 9 (39 Würfe, 3 Tore,  $EF = 7,69\%$ ).

Die Abbildung 76 veranschaulicht die Wurfprofile der Türkei in den absolvierten Spielen. In der Einzeldarstellung lassen sich unterschiedliche Wurfprofile unterscheiden, die eine jeweilige individuelle Taktik vermuten lassen. Beispielfhaft dienen die Vorrundenspiele gegen GER (blau) und FIN (grün). Während gegen GER der Sektor 2 stark frequentiert wurde, rückten der Sektoren 7 und 8 gegen FIN stark in den Fokus des Angriffs.

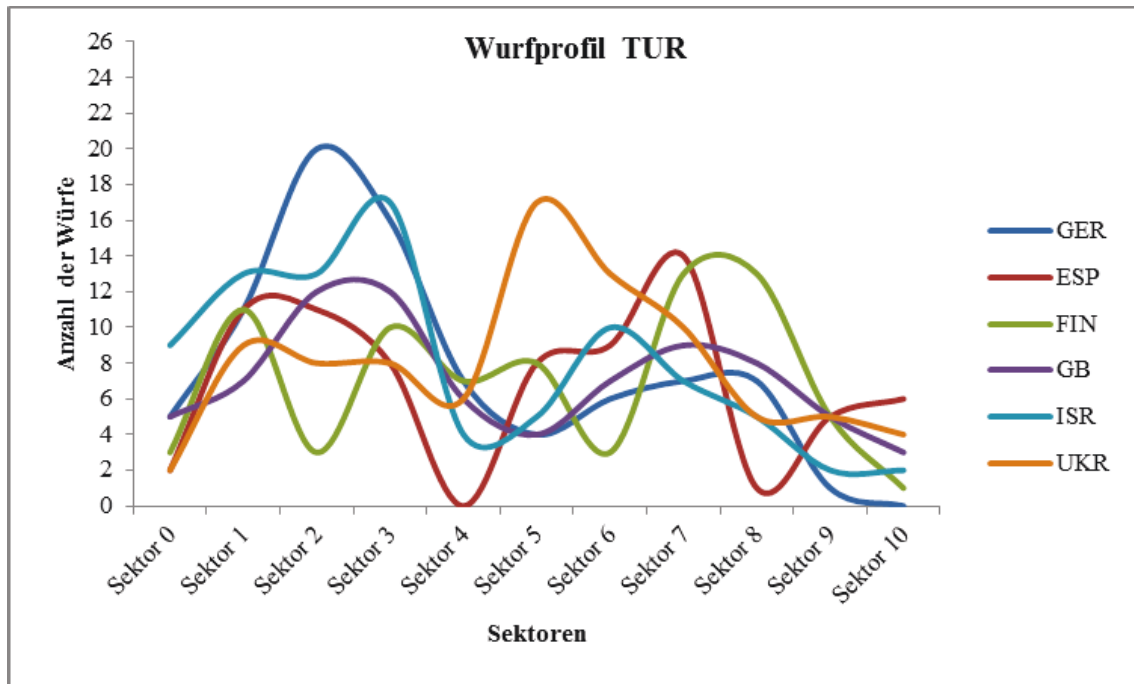


Abb. 76 Wurfprofile der Türkei

Die Einzeldarstellung der geworfenen Tore (Abb. 77) demonstriert ein breites Torerfolgsmuster mit markanten Angriffstärken auf den Außensektoren.

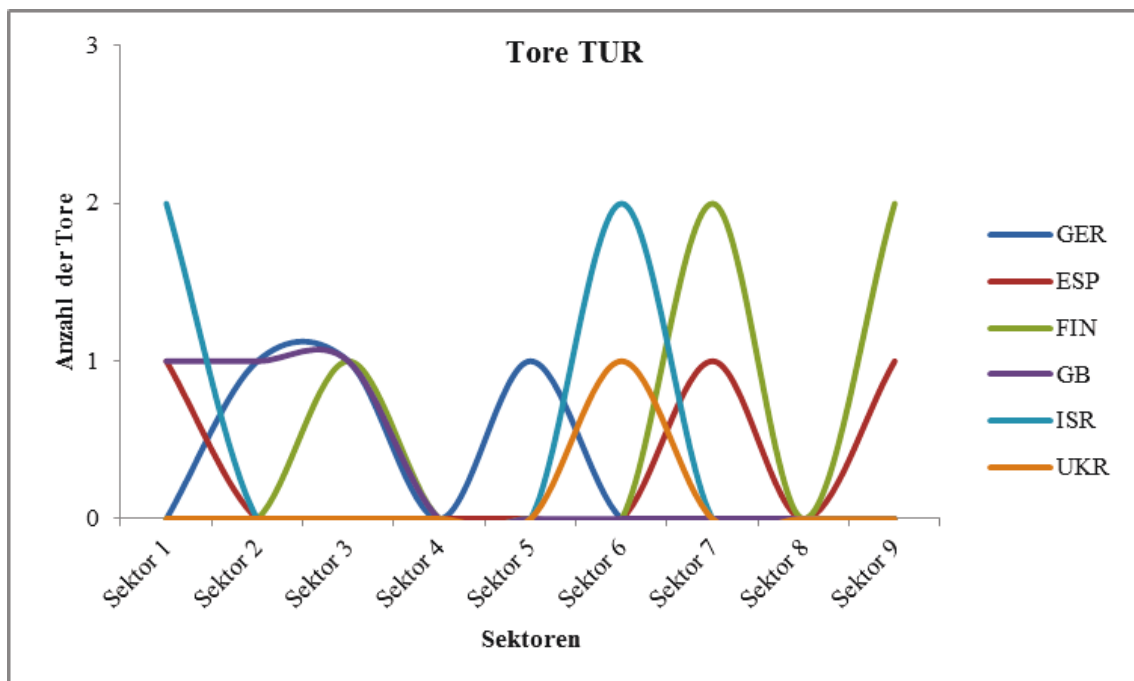


Abb. 77 Tore der Türkei



Die Einzelbetrachtung der Gegentore in Abbildung 78 zeigt neben einer breiten Verteilung der Gegentore auf allen Sektoren eine Häufung in Sektor 3 und 7. In jeweils vier von sieben Spielen erhielt die Türkei auf diesen Sektoren Gegentreffer, somit sind die Sektoren 3 und 7 aus taktischer Sicht als Schwachpunkt der Mannschaft zu werten.

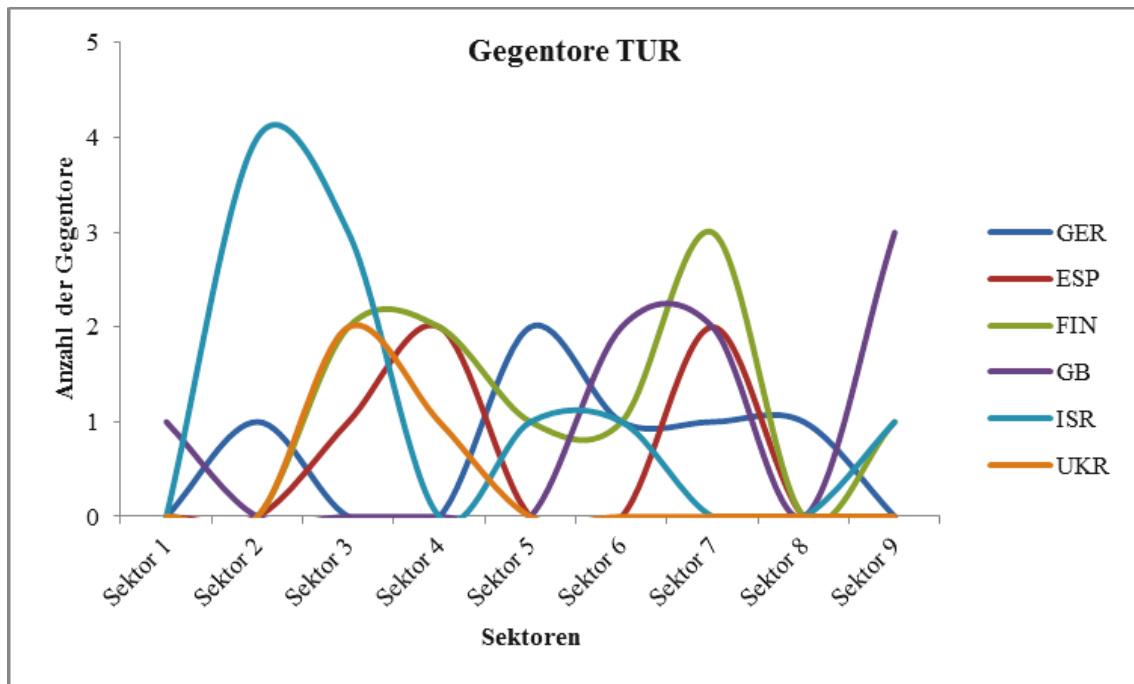
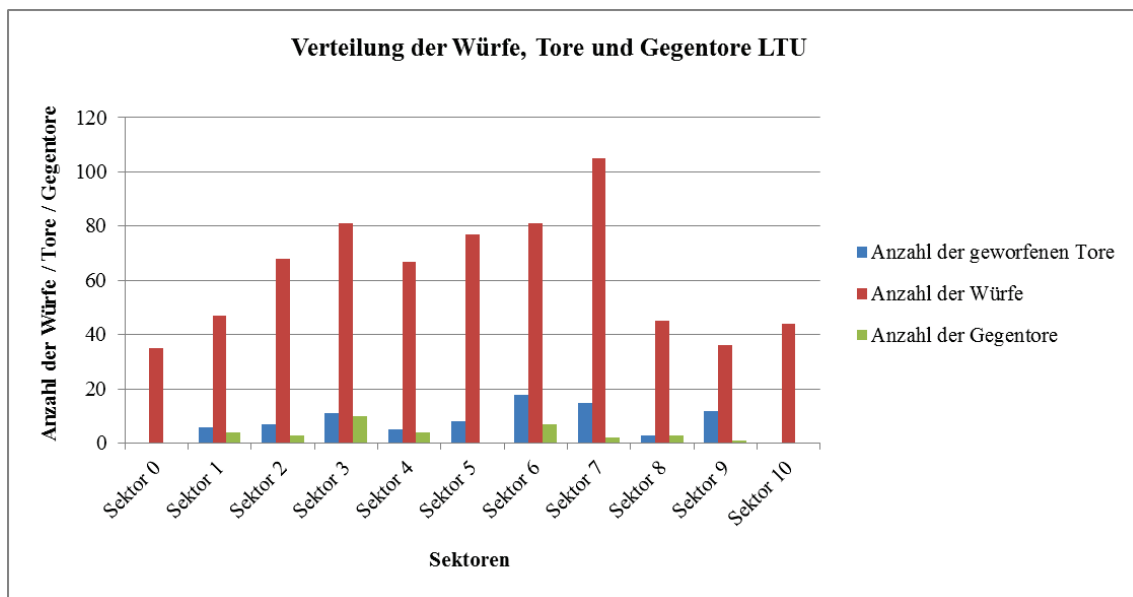


Abb. 78 Gegentore der Türkei

### 5.1.15 Auswertung aller Spiele von Litauen (Männer)

Die Mannschaft aus Litauen absolvierte während des Turniers insgesamt neun Spiele. Die vier am häufigsten frequentierten Sektoren waren Sektor 7, 3, 6 und 5. Die meisten Torerfolge erzielte Litauen auf den Sektoren 6, 7, 9 und 3. Die meisten Gegentore fielen auf den Sektoren 3, 6, 1 und 4. Die Abbildung 79 veranschaulicht die Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore aller Spiele von Litauen.



**Abb. 79** Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore auf die Sektoren von Litauen

Litauen als Gewinner des Männerturniers zeigt die höchste Wurfeffizienz in der Torerfolgsquote auf Sektor 9 (36 Würfe, 12 Tore,  $EF = 33,33\%$ ) und Sektor 6 (81 Würfe, 18 Tore,  $EF = 22,22\%$ ).

Die Abbildung 80 veranschaulicht die Wurfprofile von Litauen in den absolvierten Spielen. In der Einzeldarstellung lassen sich unterschiedliche Wurfprofile unterscheiden, die eine jeweilige individuelle Taktik vermuten lassen. Beispielhaft dienen die Vorrundenspiele gegen SWE (lila) und HUN (orange). Während gegen SWE der Sektor 7 primär angespielt und die Außensektoren vernachlässigt wurden, standen die Sektoren 3 und 5 gegen HUN als Angriffstaktik deutlich im Vordergrund.

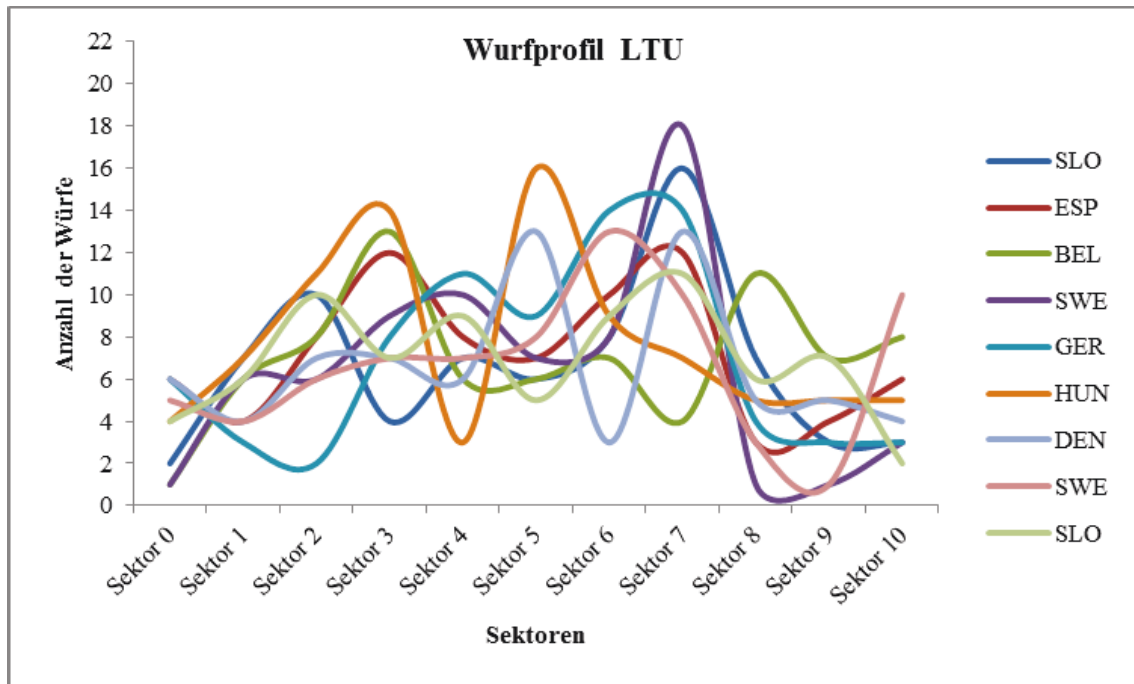


Abb. 80 Wurfprofile von Litauen

Die Einzeldarstellung der geworfenen Tore (Abb. 81) demonstriert ein breites Torerfolgsmuster. Hervorzuheben sind die Torerfolge gegen SWE (flieder), die analog zum Wurfprofil (vgl. Abb. 81) auf den Sektoren 6 und 7 zu finden sind.

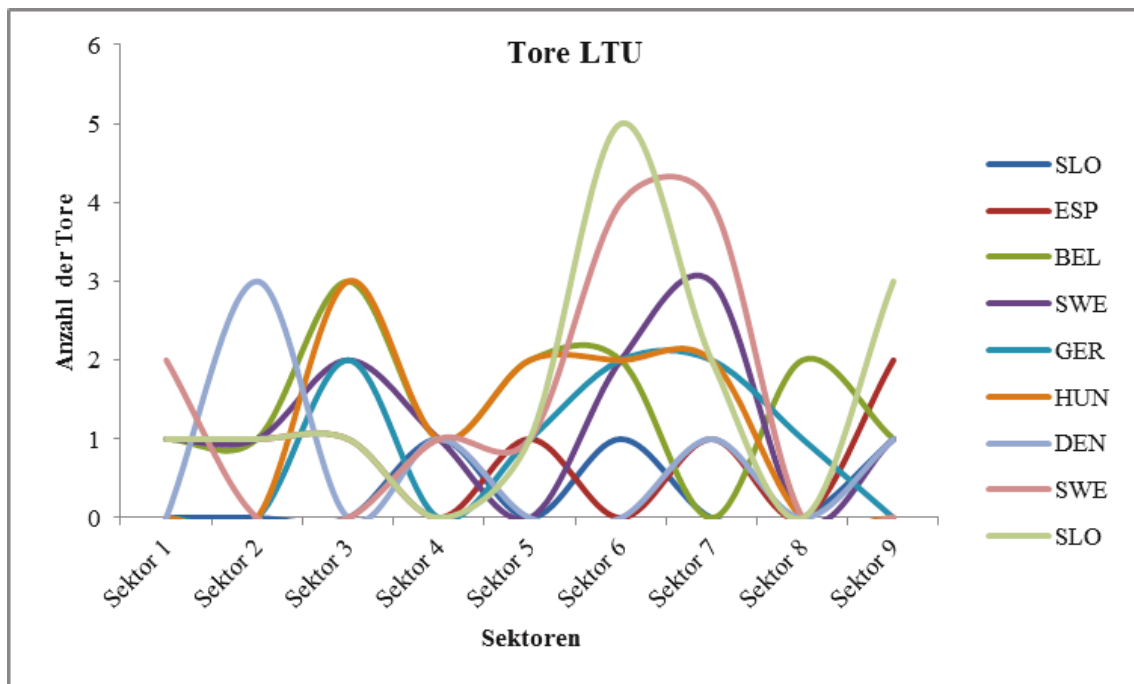


Abb. 81 Tore von Litauen

Die Einzelbetrachtung der Gegentore in Abbildung 82 zeigt neben einer breiten Verteilung der Gegentore auf allen Sektoren eine Häufung in Sektor 3 und 6. In sechs von neun Spielen erhielt Litauen auf den Sektor 3 Gegentreffer, somit ist der Sektor 3 - neben Sektor 6 - aus taktischer Sicht als Schwachpunkt der Mannschaft zu werten.

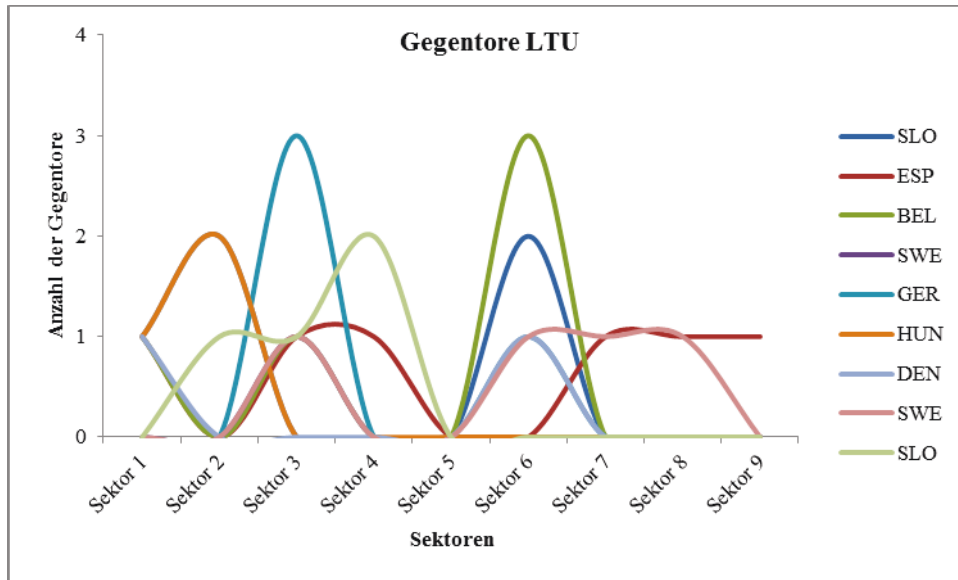
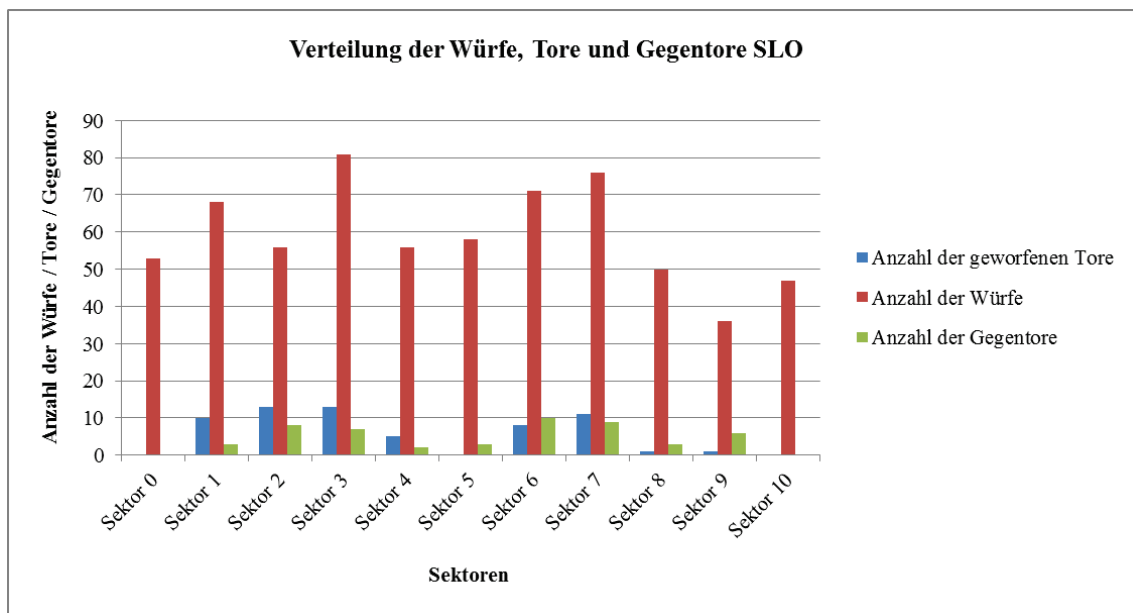


Abb. 82 Gegentore von Litauen

### 5.1.16 Auswertung aller Spiele von Slowenien (Männer)

Die Mannschaft aus Slowenien absolvierte während des Turniers insgesamt neun Spiele. Die vier am häufigsten frequentierten Sektoren waren Sektor 3, 7, 6 und 1. Die meisten Torerfolge erzielte Slowenien auf den Sektoren 2, 3, 7 und 1. Die meisten Gegentore fielen auf den Sektoren 6, 7, 2 und 3. Die Abbildung 83 veranschaulicht die Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore aller Spiele von Slowenien.



**Abb. 83** Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore auf die Sektoren von Slowenien

Die zweitplatzierte Mannschaft Slowenien weist die höchste Wurfeffizienz auf Sektor 2 (56 Würfe, 13 Tore,  $EF = 23,21\%$ ) und Sektor 3 (81 Würfe, 13 Tore,  $EF = 16,05\%$ ) auf.

Die Abbildung 84 veranschaulicht die Wurfprofile von Slowenien in den absolvierten Spielen. In der Einzeldarstellung lassen sich unterschiedliche Wurfprofile unterscheiden, die eine jeweilige individuelle Taktik vermuten lassen. Beispielhaft dient das Vorrundenspiel gegen LTU (blau) und das Finalspiel gegen LTU (hellgrün). Im Vorrundenspiel standen die Sektoren 2 und 8 im Fokus der Angriffshandlung, während im Finale neben dem Sektor 8 verstärkt Sektor 6 angespielt wurde.

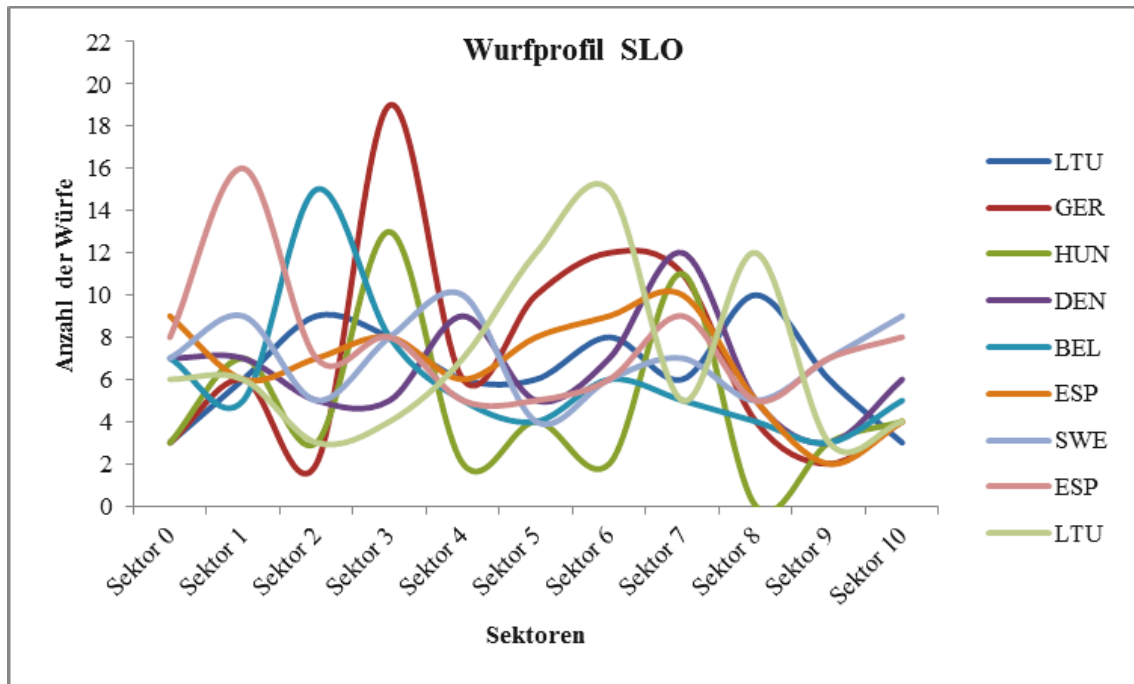


Abb. 84 Wurfprofile von Slowenien

Die Einzeldarstellung der geworfenen Tore (Abb. 85) demonstriert ein Torerfolgsmuster, welches sich auf die Sektoren 1 - 3 fokussiert. In der Gesamtheit ist eine Häufung auf den Sektoren 2 und 3 festzustellen.

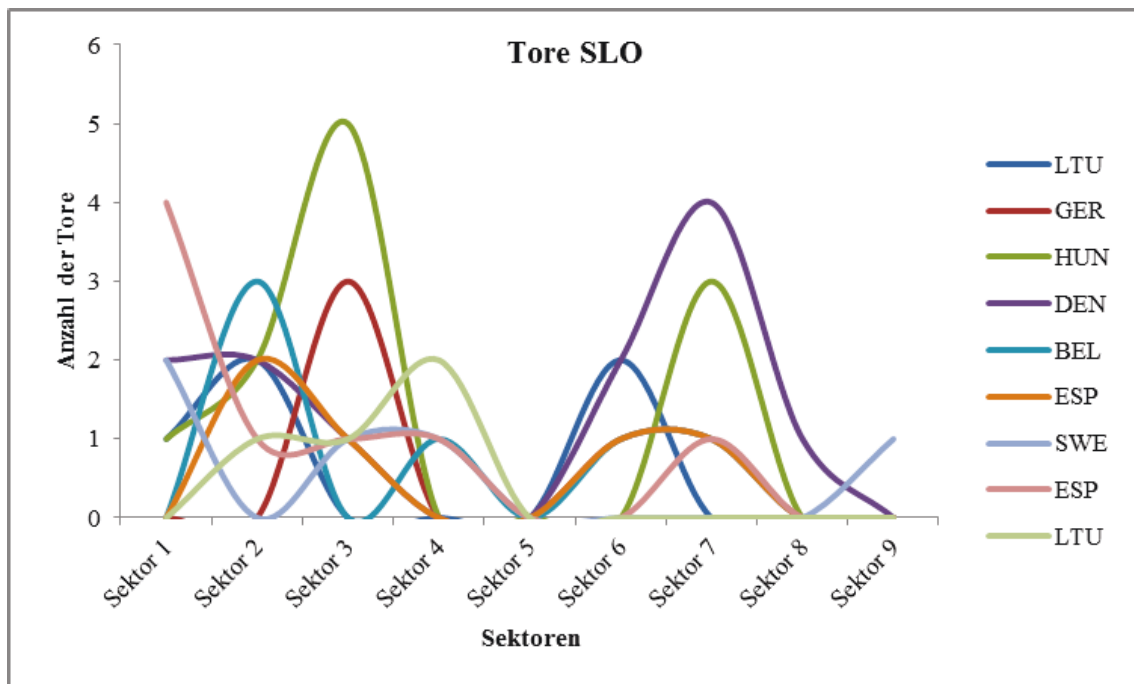


Abb. 85 Tore von Slowenien

Die Einzelbetrachtung der Gegentore in Abbildung 86 zeigt neben einer breiten Verteilung der Gegentore auf allen Sektoren eine Häufung in Sektor 6. Im Finale gegen LTU erhielt Slowenien auf diesem Sektor fünf Gegentreffer, somit ist der Sektor 6 aus taktischer Sicht als Schwachpunkt der Mannschaft zu werten.

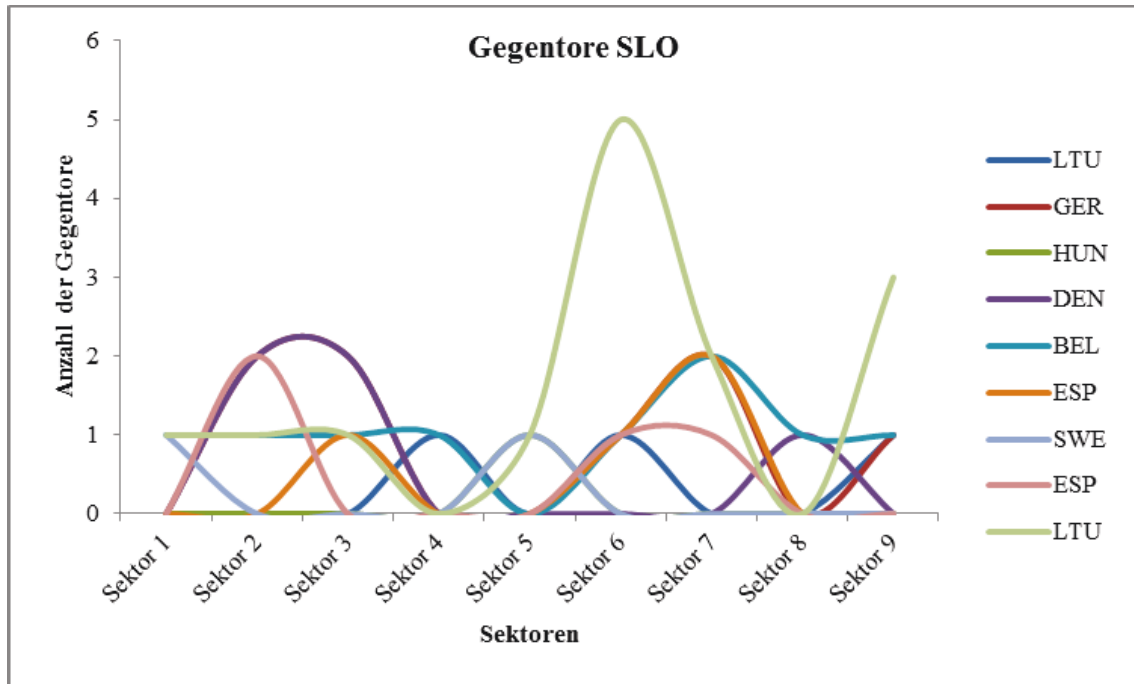


Abb. 86 Gegentore von Slowenien

### 5.1.17 Auswertung aller Spiele von Schweden (Männer)

Die Mannschaft aus Schweden absolvierte während des Turniers insgesamt neun Spiele. Die vier am häufigsten frequentierten Sektoren waren Sektor 5, 4, 3 und 0. Die meisten Torerfolge erzielte Schweden auf den Sektoren 5, 3, 7 und 6. Die meisten Gegentore fielen auf den Sektoren 1, 2, 6 und 7. Die Abbildung 87 veranschaulicht die Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore aller Spiele von Schweden.

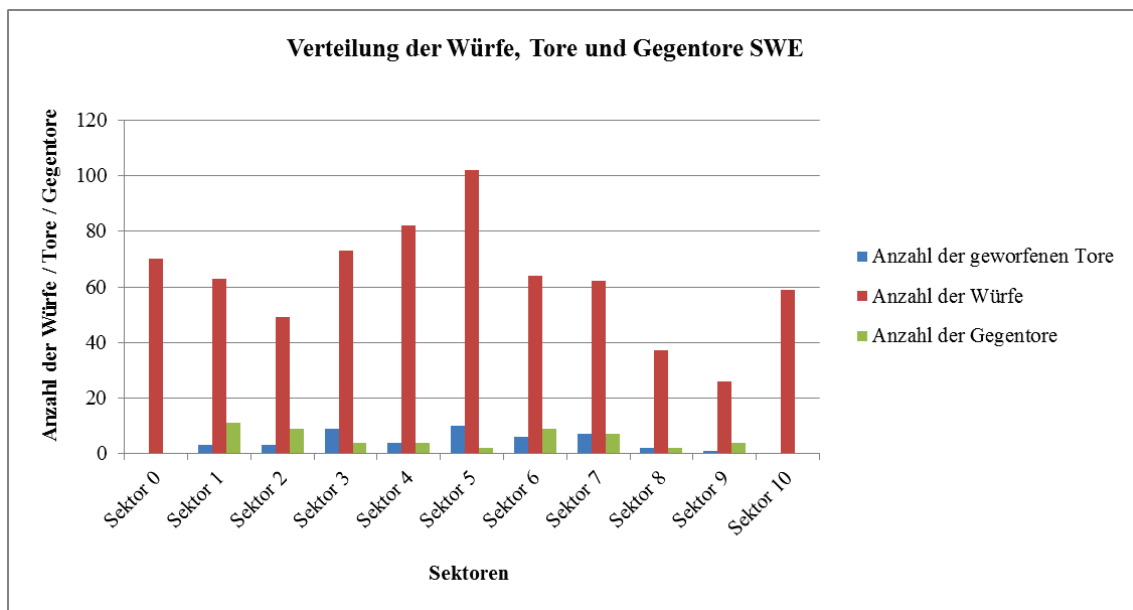


Abb. 87 Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore auf die Sektoren von Schweden

Schweden als drittplatzierte Mannschaft zeigt die höchste Wurfeffizienz auf Sektor 3 (73 Würfe, 9 Tore,  $EF = 12,33\%$ ) und Sektor 7 (62 Würfe, 7 Tore,  $EF = 11,29\%$ ).

Die Abbildung 88 veranschaulicht die Wurfprofile von Schweden in den absolvierten Spielen. In der Einzeldarstellung lassen sich unterschiedliche Wurfprofile unterscheiden, die eine jeweilige individuelle Taktik vermuten lassen. Beispielfhaft dienen die Vorrundenspiele gegen HUN (rot) und GER (blau). Während im Spiel gegen HUN der Sektor 5 stark frequentiert wurde, rückten der Sektor 1 und 3 gegen GER stark in den Fokus.



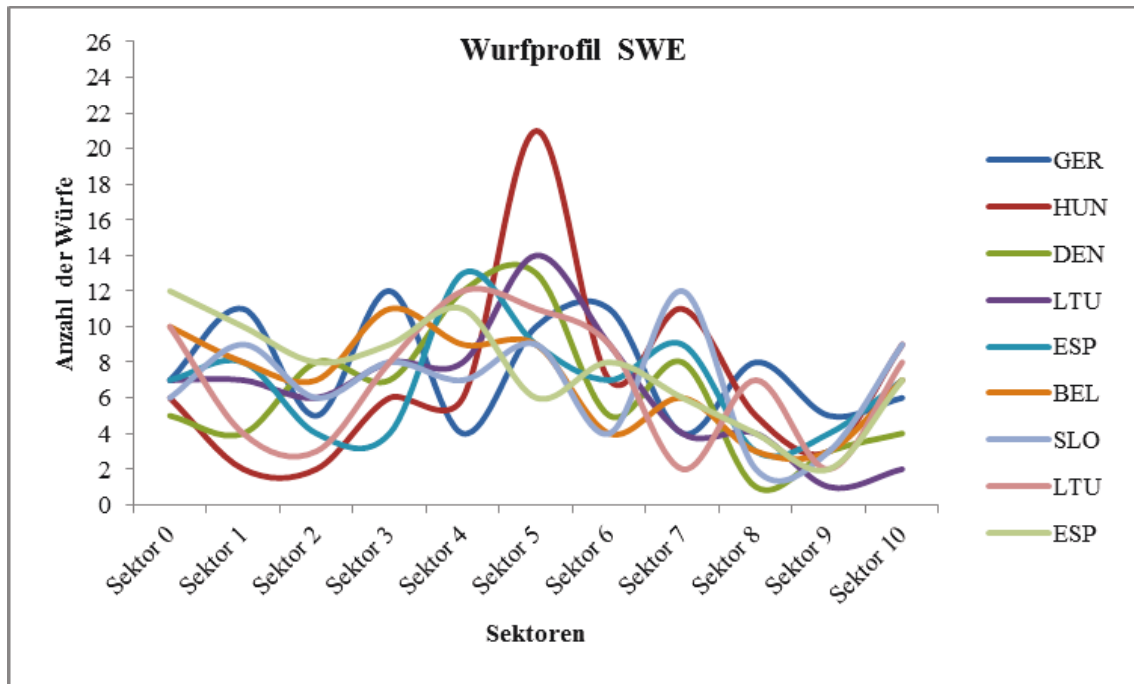


Abb. 88 Wurfprofile von Schweden

Die Einzeldarstellung der geworfenen Tore (Abb. 89) demonstriert ein breites Torerfolgsmuster mit markanten Angriffsstärken auf den Sektoren 3 und 5.

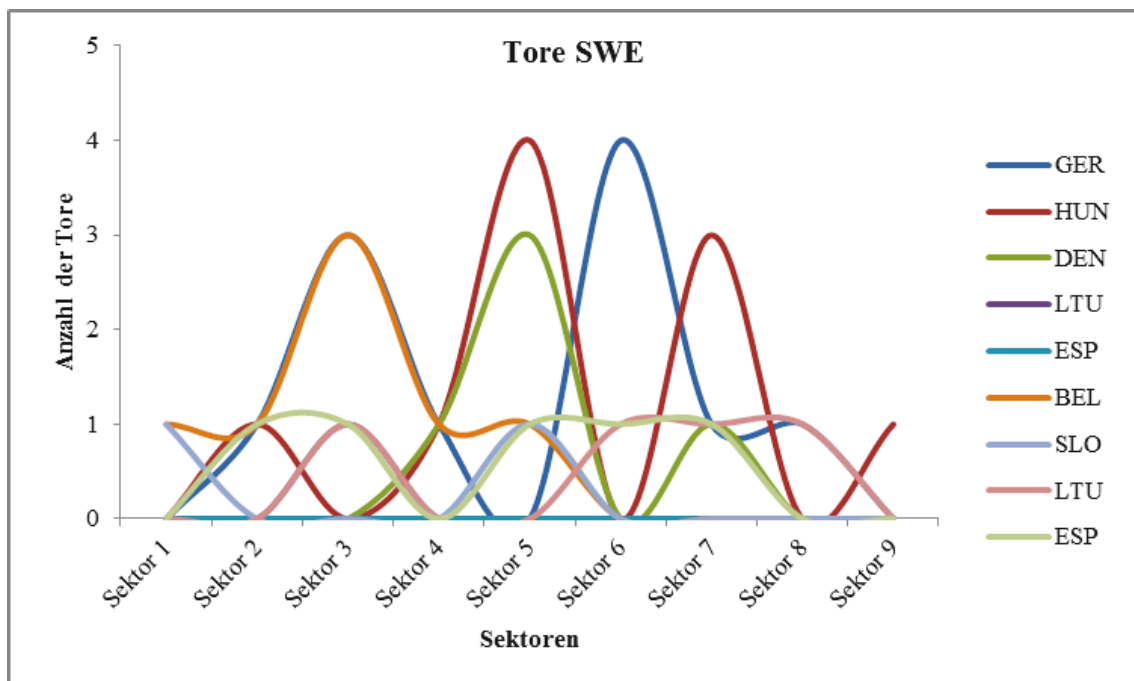


Abb. 89 Tore von Schweden

Die Einzelbetrachtung der Gegentore in Abbildung 90 zeigt neben einer breiten Verteilung der Gegentore auf allen Sektoren eine Häufung in Sektor 1. In acht von neun Spielen erhielt Schweden auf diesem Sektor Gegentore, somit ist der Sektor 1 aus taktischer Sicht als Schwachpunkt der Mannschaft zu werten.

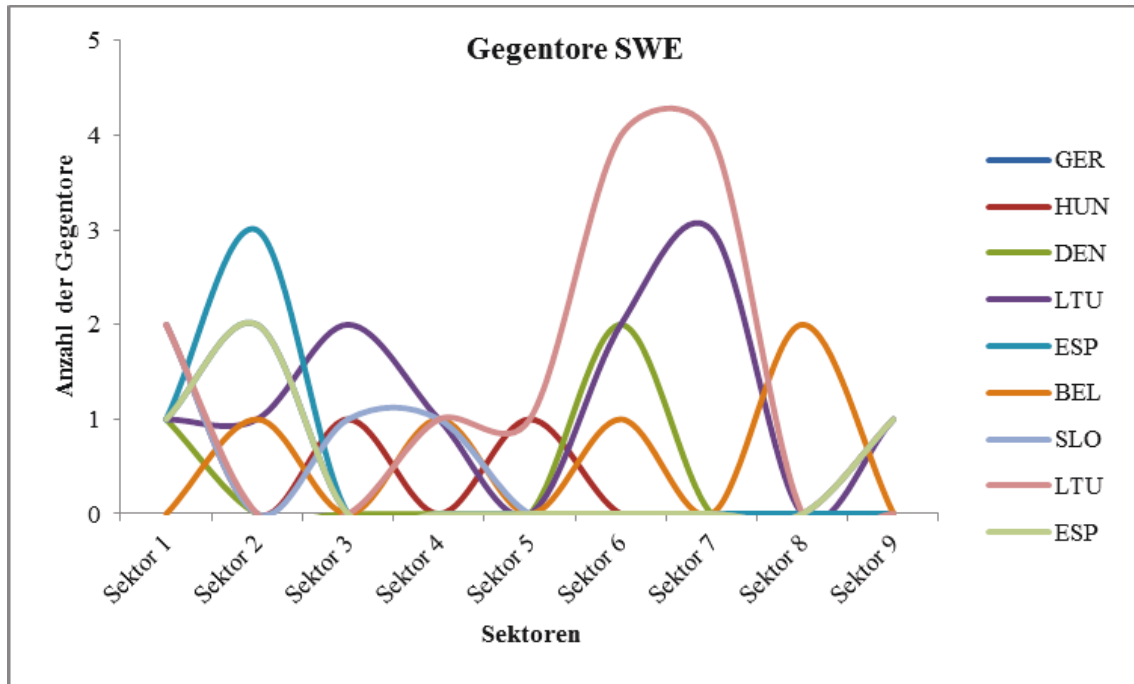
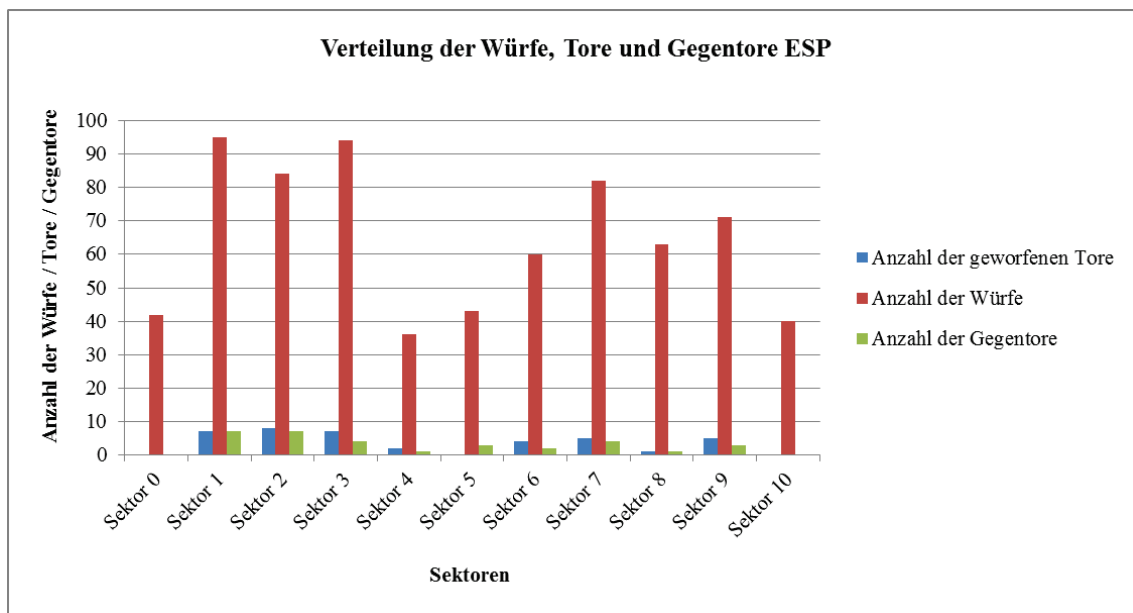


Abb. 90 Gegentore von Schweden

### 5.1.18 Auswertung aller Spiele von Spanien (Männer)

Die Mannschaft aus Spanien absolvierte während des Turniers insgesamt neun Spiele. Die vier am häufigsten frequentierten Sektoren waren Sektor 1, 3, 2 und 7. Die meisten Torerfolge erzielte Spanien auf den Sektoren 2, 1, 3, 7 und 9. Die meisten Gegentore fielen auf den Sektoren 1, 2, 3 und 7. Die Abbildung 91 veranschaulicht die Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore aller Spiele von Spanien.



**Abb. 91** Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore auf die Sektoren von Spanien

Spanien errang den vierten Platz mit der höchsten Wurfeffizienz auf Sektor 2 (84 Würfe, 8 Tore,  $EF = 9,52\%$ ) und Sektor 3 (94 Würfe, 7 Tore,  $EF = 7,45\%$ ).

Die Abbildung 92 veranschaulicht die Wurfprofile von Spanien in den absolvierten Spielen. In der Einzeldarstellung lassen sich unterschiedliche Wurfprofile unterscheiden, die eine jeweilige individuelle Taktik vermuten lassen. Beispielfhaft dienen das Vorrundenspiel gegen SLO (orange) und das Halbfinalspiel gegen SLO (flieger). Während im Vorrundenspiel die Sektoren 3 und 7 vermehrt angespielt wurden, standen die Sektoren 2 und 9 im Halbfinalspiel als Angriffstaktik deutlich im Vordergrund.

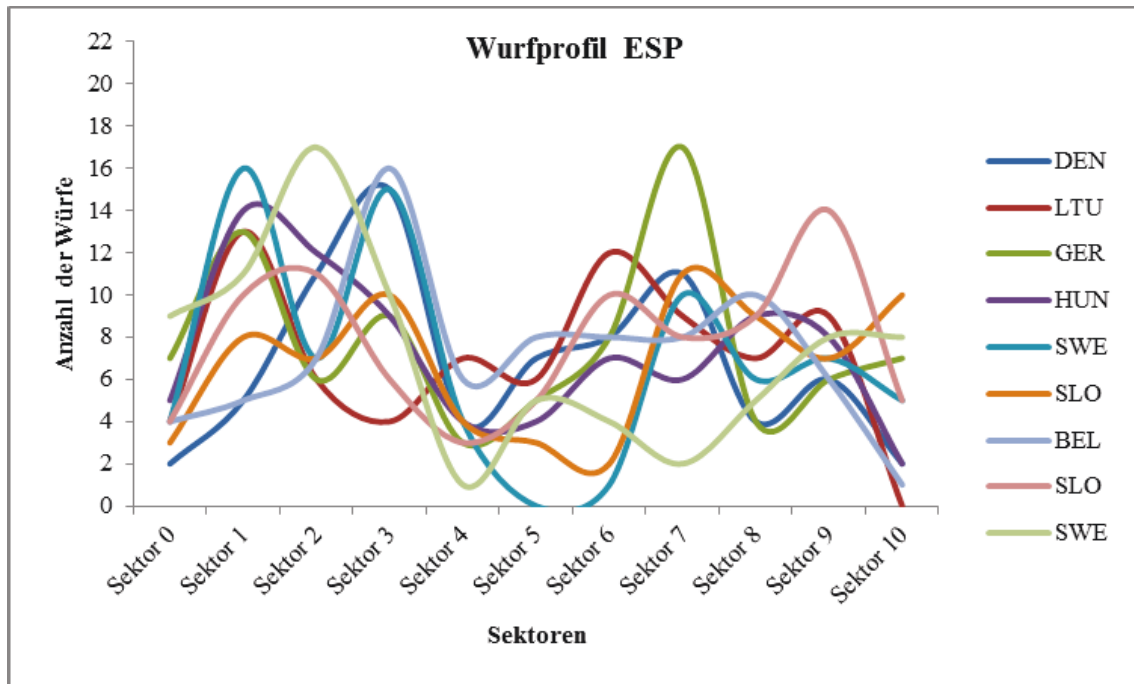


Abb. 92 Wurfprofile von Spanien

Die Einzeldarstellung der geworfenen Tore (Abb. 93) demonstriert ein Torerfolgsmuster mit der Häufung auf den Sektoren 1, 2 und 3.

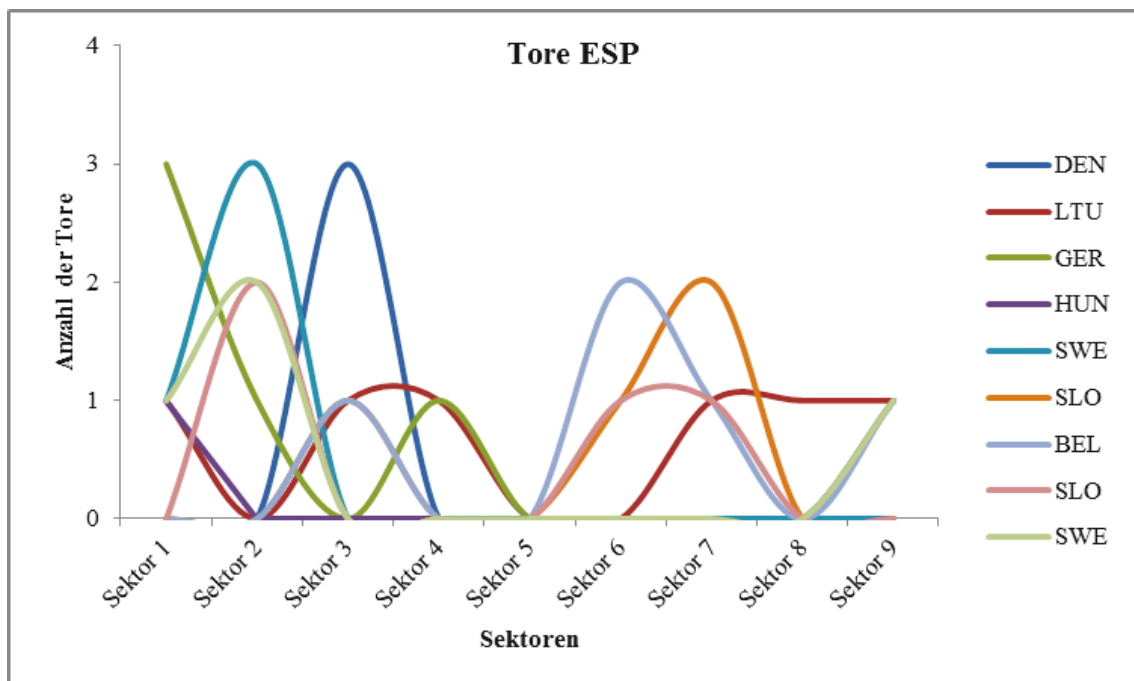


Abb. 93 Tore von Spanien

Die Einzelbetrachtung der Gegentore in Abbildung 94 zeigt neben einer breiten Verteilung der Gegentore auf allen Sektoren eine Häufung in Sektor 1 und 2. Somit sind die Sektoren 1 und 2 aus taktischer Sicht als Schwachpunkt der Mannschaft zu werten.

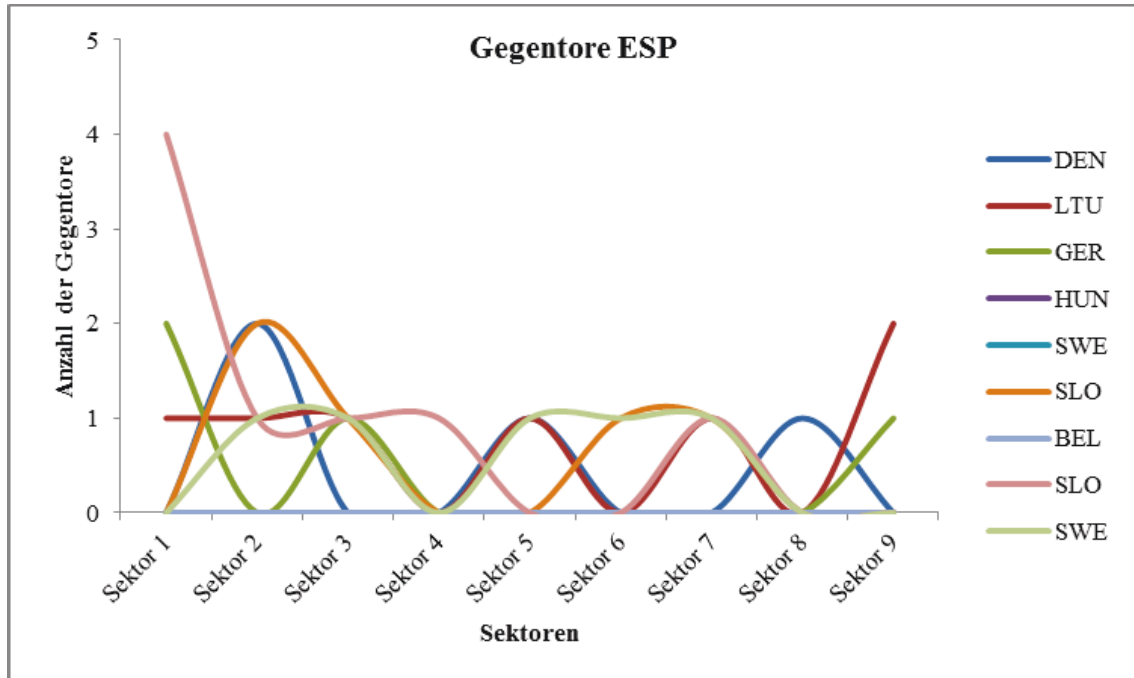
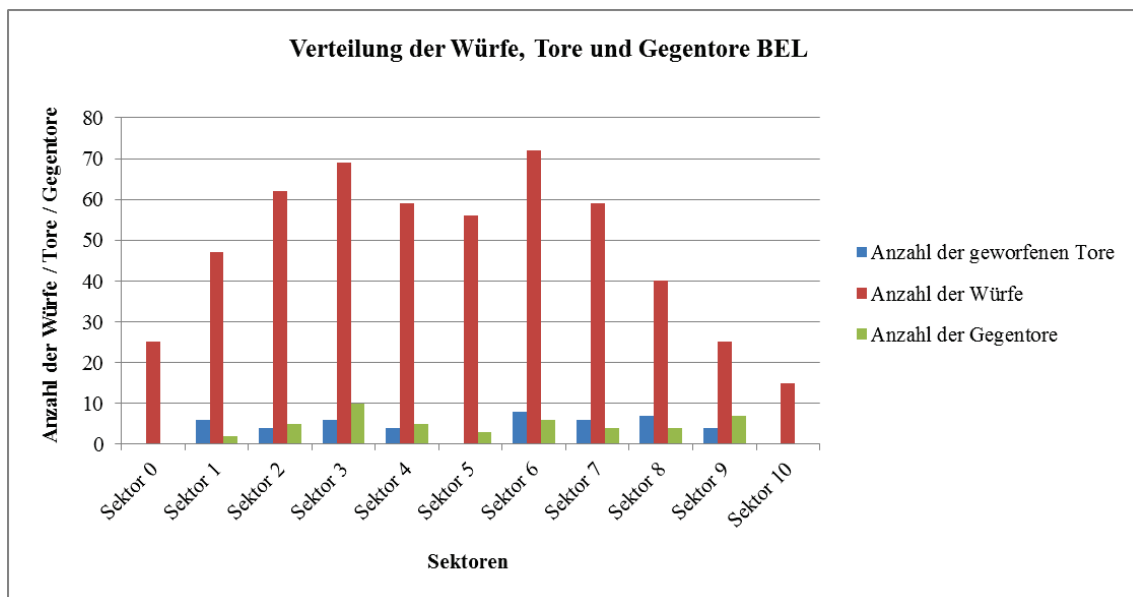


Abb. 94 Gegentore von Spanien

### 5.1.19 Auswertung aller Spiele von Belgien (Männer)

Die Mannschaft aus Belgien absolvierte während des Turniers insgesamt sieben Spiele. Die vier am häufigsten frequentierten Sektoren waren Sektor 6, 3, 2, 4 und 7. Die meisten Torerfolge erzielte Belgien auf den Sektoren 8, 7, 1, 3 und 7. Die meisten Gegentore fielen auf den Sektoren 3, 9, 6 und 4. Die Abbildung 95 veranschaulicht die Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore aller Spiele von Belgien.



**Abb. 95** Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore auf die Sektoren von Belgien

Die fünftplatzierte Mannschaft Belgien weist die höchste Wurfeffizienz auf Sektor 8 (40 Würfe, 7 Tore,  $EF = 17,50\%$ ) und Sektor 9 (25 Würfe, 4 Tore,  $EF = 16,00\%$ ) auf.

Die Abbildung 96 veranschaulicht die Wurfprofile von Belgien in den absolvierten Spielen. In der Einzeldarstellung lassen sich unterschiedliche Wurfprofile unterscheiden, die eine jeweilige individuelle Taktik vermuten lassen. Beispielhaft dienen die Vorrundenspiele gegen HUN (blau) und GER (lila). Im Spiel gegen HUN standen die Sektoren 5 und 6 im Fokus der Angriffshandlung, während im Spiel gegen GER die Sektoren 3 und 6 primär angespielt wurden.

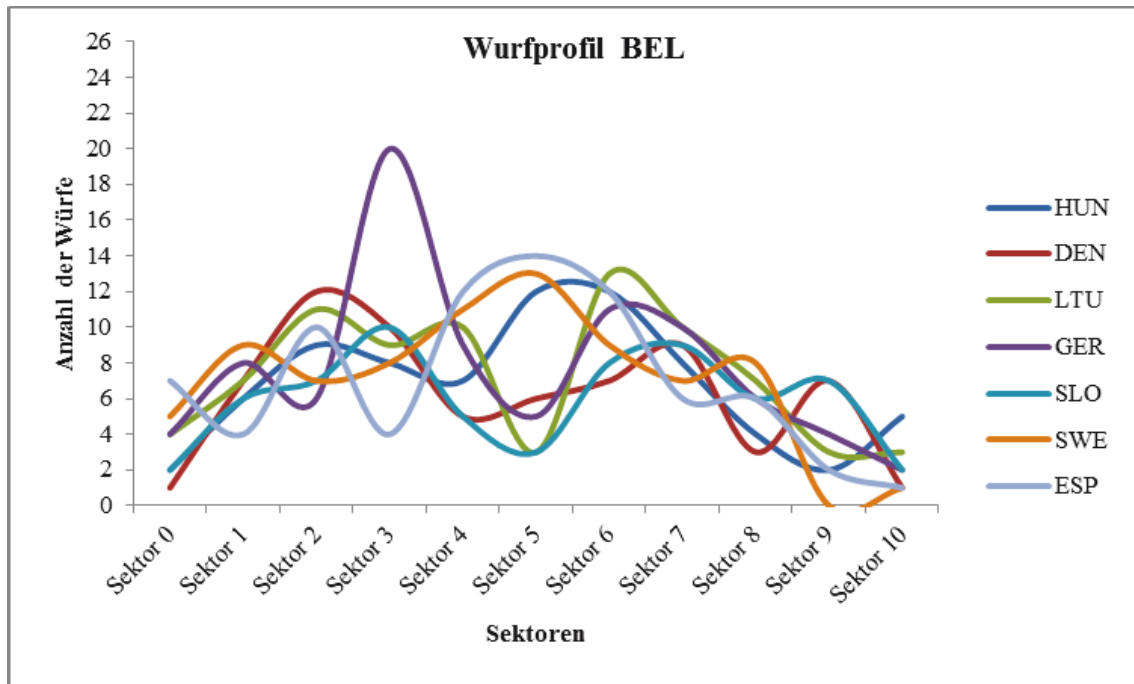


Abb. 96 Wurfprofile von Belgien

Die Einzeldarstellung der geworfenen Tore (Abb. 97) demonstriert ein breites Torerfolgsmuster. In der Gesamtheit ist eine Häufung auf Sektor 6 festzustellen.

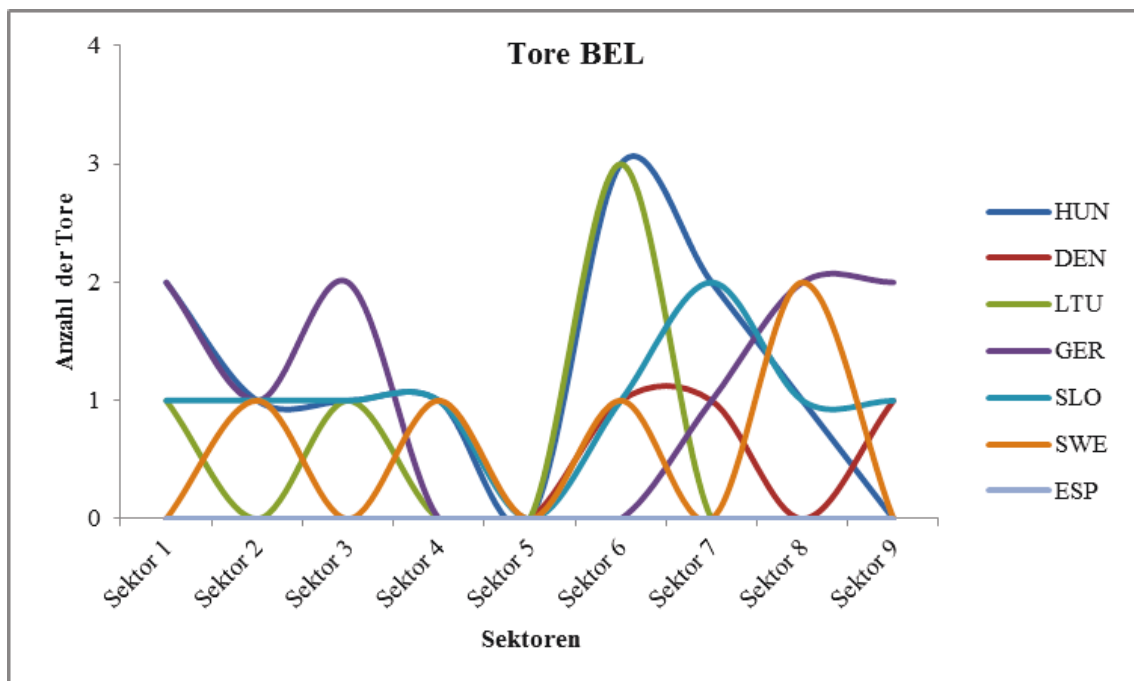


Abb. 97 Tore von Belgien

Die Einzelbetrachtung der Gegentore in Abbildung 98 zeigt neben einer breiten Verteilung der Gegentore auf allen Sektoren eine Häufung in Sektor 3. In fünf von sieben Spielen erhielt Belgien auf diesem Sektor Gegentore, somit ist der Sektor 3 aus taktischer Sicht als Schwachpunkt der Mannschaft zu werten.

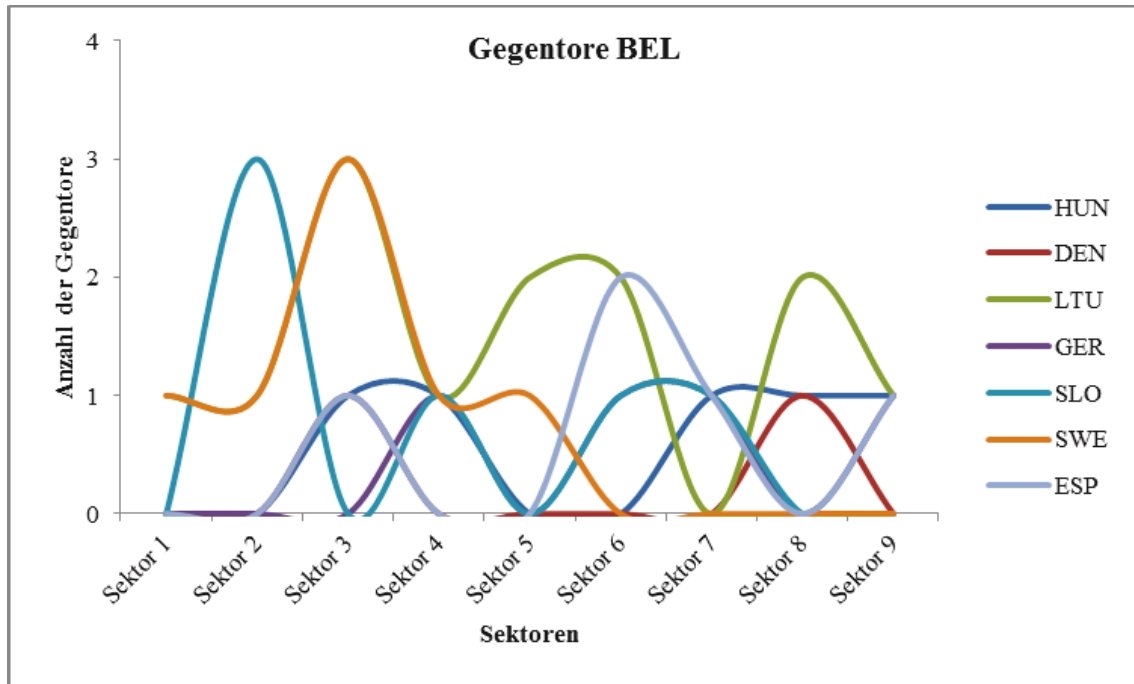
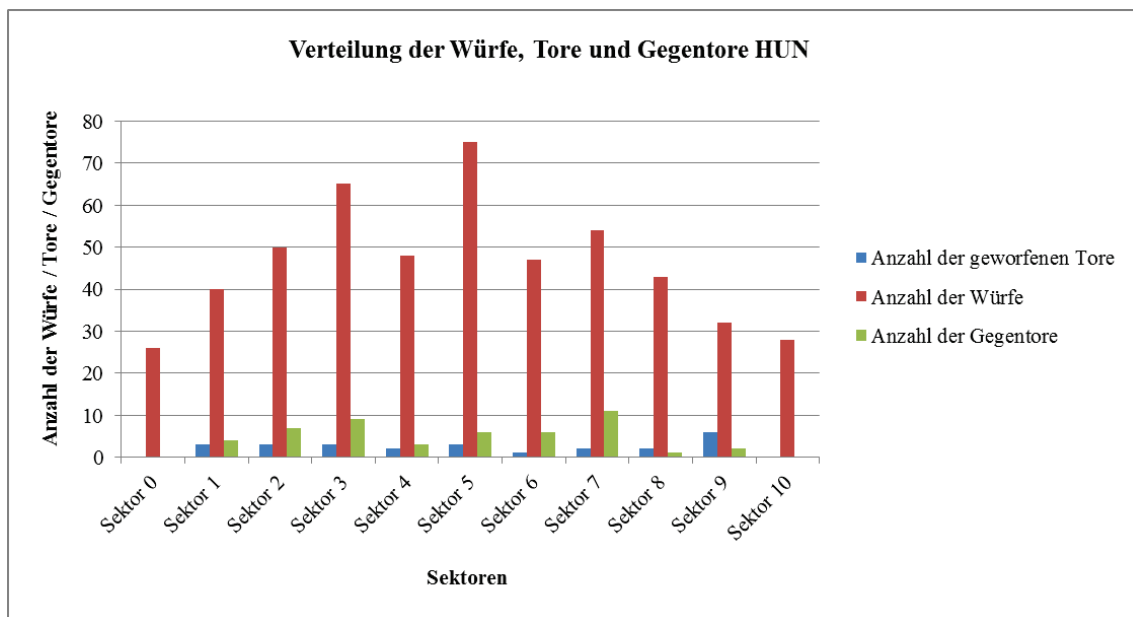


Abb. 98 Gegentore von Belgien



### 5.1.20 Auswertung aller Spiele von Ungarn (Männer)

Die Mannschaft aus Ungarn absolvierte während des Turniers insgesamt sieben Spiele. Die vier am häufigsten frequentierten Sektoren waren Sektor 5, 3, 7 und 2. Die meisten Torerfolge erzielte Ungarn auf den Sektoren 9, 1, 2, 3 und 5. Die meisten Gegentore fielen auf den Sektoren 7, 3, 2, 5 und 9. Die Abbildung 99 veranschaulicht die Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore aller Spiele von Ungarn.



**Abb. 99** Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore auf die Sektoren von Ungarn

Ungarn als sechsplatzierte Mannschaft zeigt die höchste Wurfeffizienz auf Sektor 9 (32 Würfe, 6 Tore,  $EF = 18,75\%$ ) und Sektor 1 (40 Würfe, 3 Tore,  $EF = 7,50\%$ ).

Die Abbildung 100 veranschaulicht die Wurfprofile von Ungarn in den absolvierten Spielen. In der Einzeldarstellung lassen sich unterschiedliche Wurfprofile unterscheiden, die eine jeweilige individuelle Taktik vermuten lassen. Beispielfhaft dienen das Vorrundenspiel gegen SWE (rot) und das Spiel gegen LTU (orange). Während im Vorrundenspiel die Sektoren 3 und 7 stark frequentiert wurden, rückte der Sektor 1 im Spiel gegen LTU stark in den Fokus – in beiden Spielen wurde der Außensektor 9 nahezu gemieden.

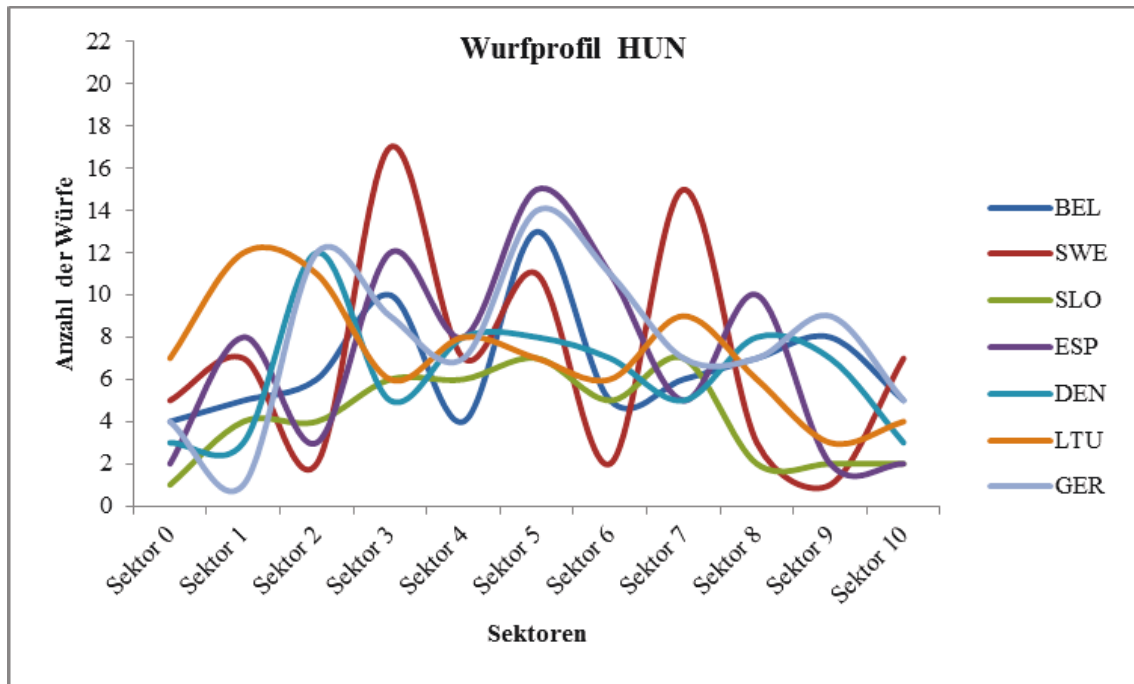


Abb. 100 Wurfprofile von Ungarn

Die Einzeldarstellung der geworfenen Tore (Abb. 101) demonstriert ein breites Torerfolgsmuster mit markanten Angriffsstärken auf dem Außensektor 9.

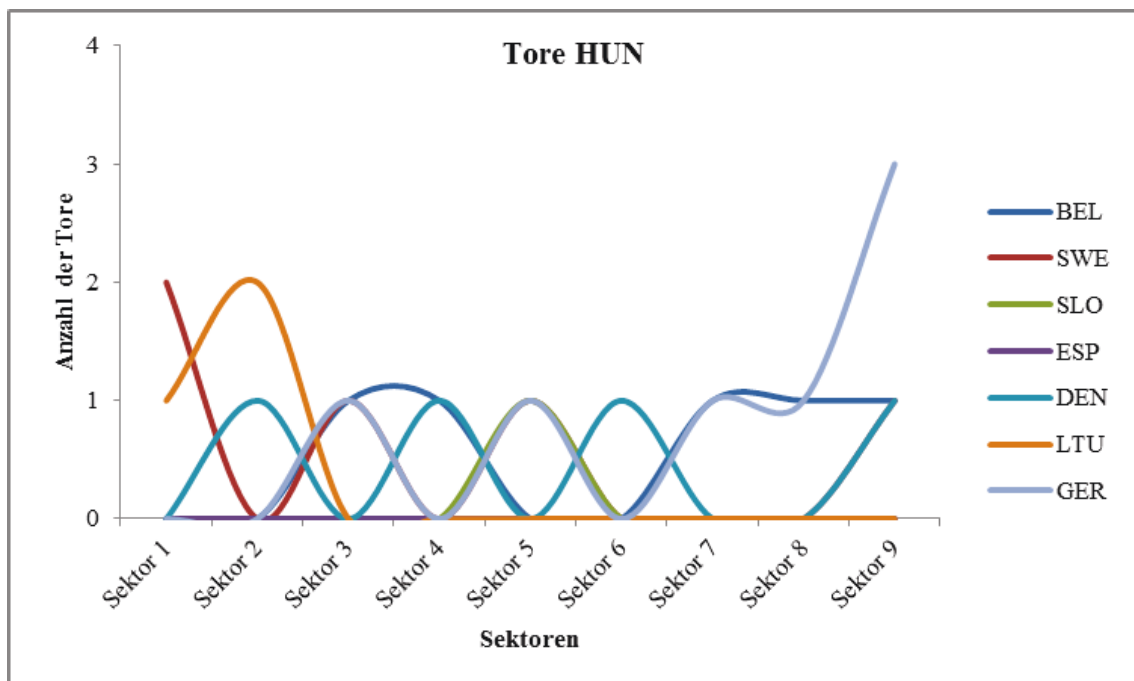


Abb. 101 Tore von Ungarn

Die Einzelbetrachtung der Gegentore in Abbildung 102 zeigt neben einer breiten Verteilung der Gegentore auf allen Sektoren eine Häufung in Sektor 3 und 7. Somit sind die Sektoren 3 und 7 aus taktischer Sicht als Schwachpunkt der Mannschaft zu werten.

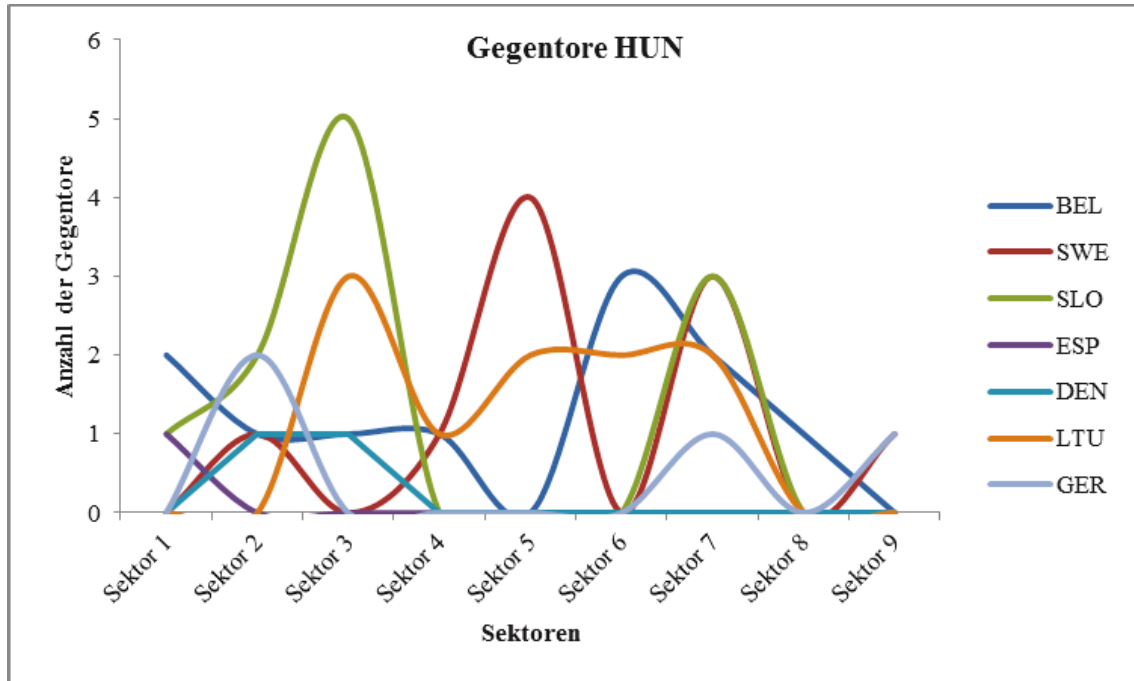
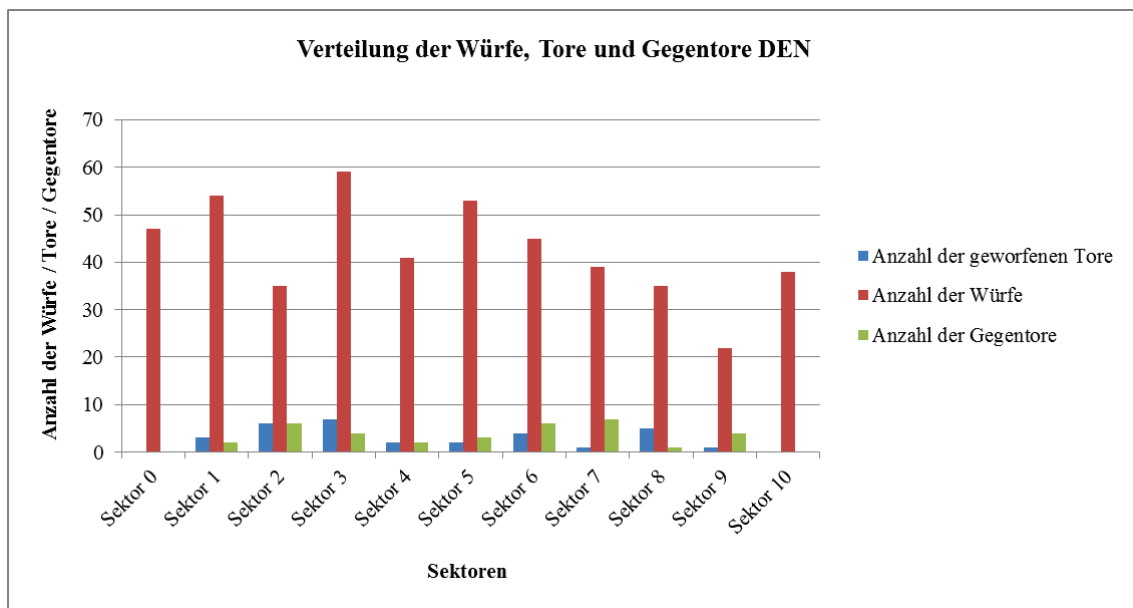


Abb. 102 Gegentore von Ungarn

### 5.1.21 Auswertung aller Spiele von Dänemark (Männer)

Die Mannschaft aus Dänemark absolvierte während des Turniers insgesamt sieben Spiele. Die vier am häufigsten frequentierten Sektoren waren Sektor 3, 1, 5 und 0. Die meisten Torerfolge erzielte Dänemark auf den Sektoren 3, 2, 8 und 6. Die meisten Gegentore fielen auf den Sektoren 7, 2, 6, 3 und 9. Die Abbildung 103 veranschaulicht die Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore aller Spiele von Dänemark.



**Abb. 103** Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore auf die Sektoren von Dänemark

Dänemark errang den siebten Platz mit der höchsten Wurfeffizienz auf Sektor 2 (35 Würfe, 6 Tore,  $EF = 17,14\%$ ) und Sektor 8 (35 Würfe, 5 Tore,  $EF = 14,29\%$ ).

Die Abbildung 104 veranschaulicht die Wurfprofile von Dänemark in den absolvierten Spielen. In der Einzeldarstellung lassen sich unterschiedliche Wurfprofile unterscheiden, die eine jeweilige individuelle Taktik vermuten lassen. Beispielhaft dienen die Vorrundenspiele gegen ESP (blau) und GER (orange). Während im Spiel gegen ESP die Sektoren 1 und 5 vermehrt angespielt wurden, stand der Sektor 3 im Spiel gegen GER als Angriffstaktik deutlich im Vordergrund.

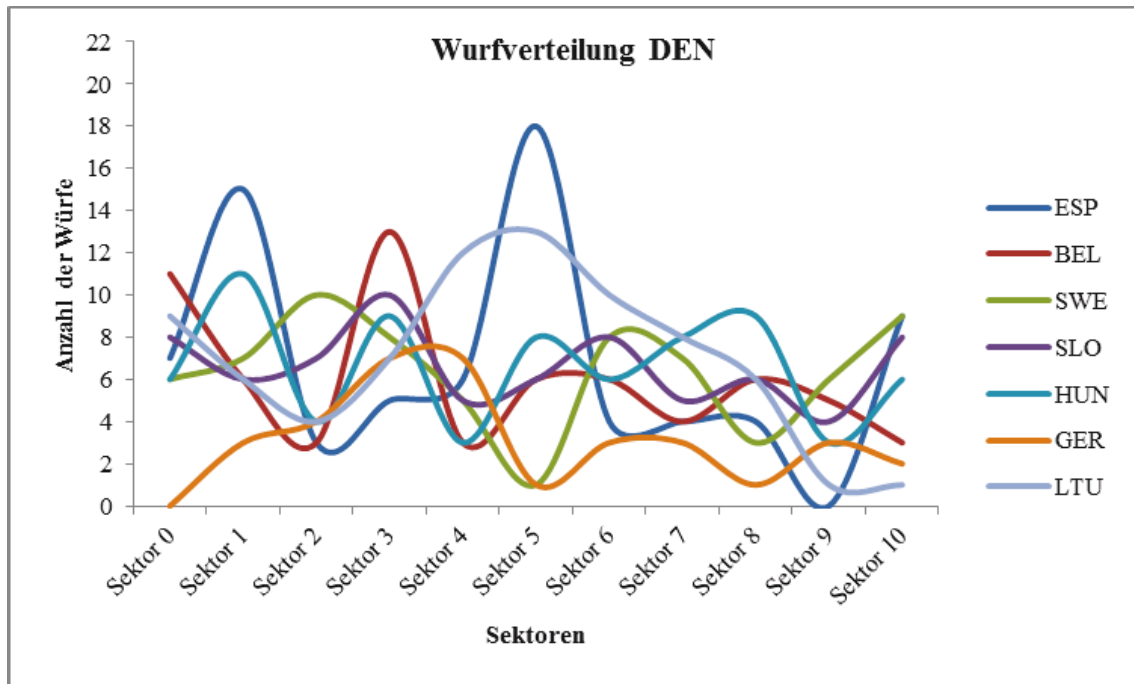


Abb. 104 Wurfprofile von Dänemark

Die Einzeldarstellung der geworfenen Tore (Abb. 105) demonstriert ein breites Torerfolgsmuster. Hervorzuheben sind die Torerfolge gegen GER (orange), die analog zum Wurfprofil (vgl. Abb. 104) auf den Sektoren 3, 7 und 9 zu finden sind.

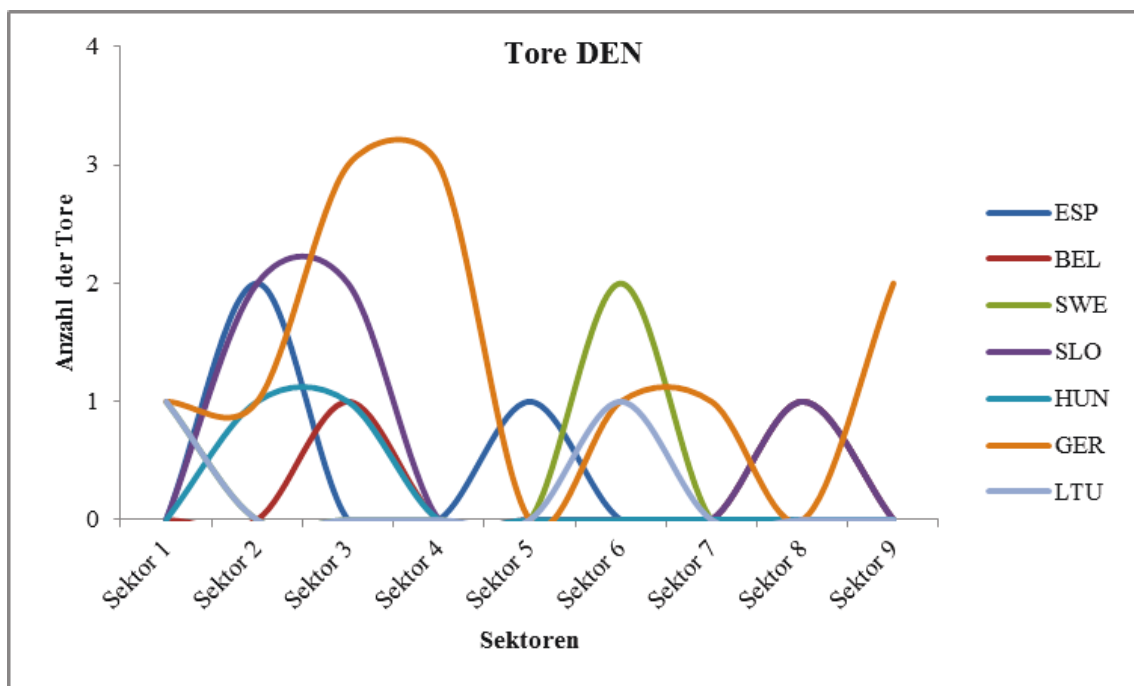


Abb. 105 Tore von Dänemark

Die Einzelbetrachtung der Gegentore in Abbildung 106 zeigt neben einer breiten Verteilung der Gegentore auf allen Sektoren eine Häufung in Sektor 6 und 7. Somit sind die Sektoren 6 und 7 aus taktischer Sicht als Schwachpunkt der Mannschaft zu werten.

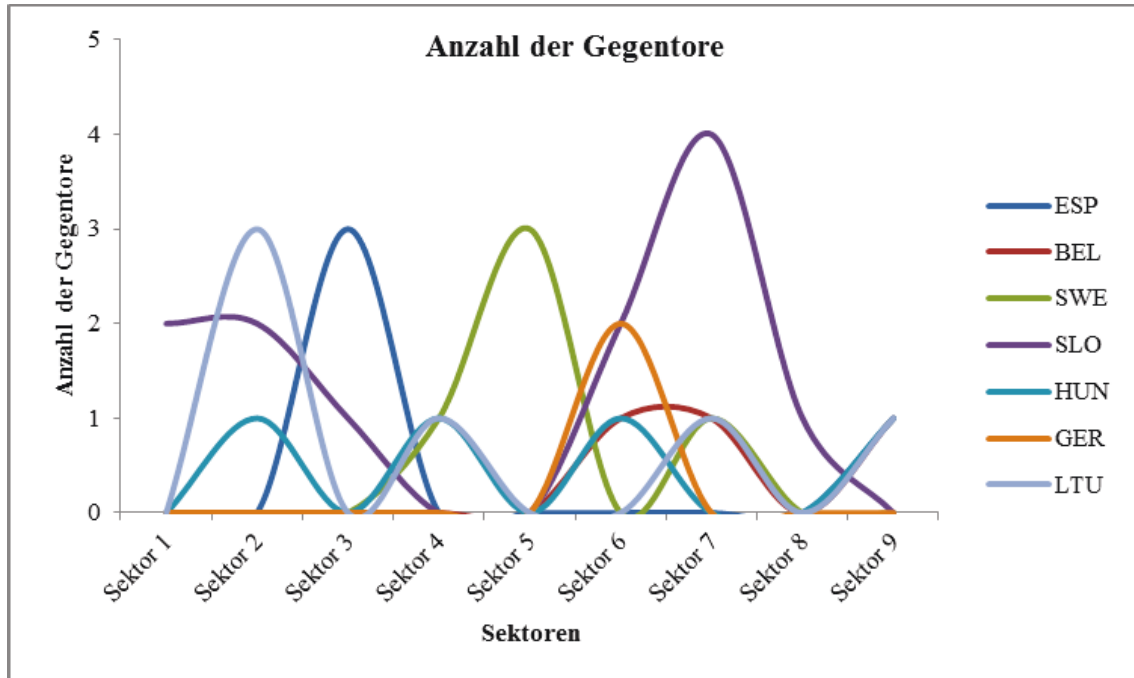
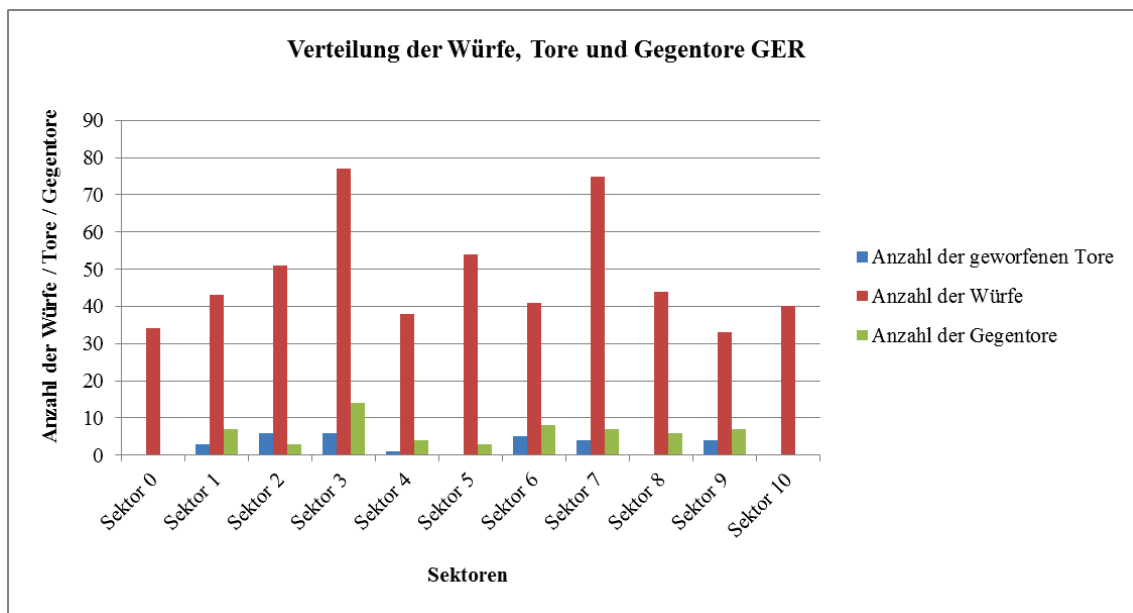


Abb. 106 Gegentore von Dänemark

### 5.1.22 Auswertung aller Spiele von Deutschland (Männer)

Die Mannschaft aus Deutschland absolvierte während des Turniers insgesamt sieben Spiele. Die vier am häufigsten frequentierten Sektoren waren Sektor 3, 7, 5 und 2. Die meisten Torerfolge erzielte Deutschland auf den Sektoren 2, 3, 6, 7 und 9. Die meisten Gegentore fielen auf den Sektoren 3, 6, 7 und 9. Die Abbildung 107 veranschaulicht die Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore aller Spiele von Deutschland.



**Abb. 107** Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore auf die Sektoren von Deutschland

Deutschland als Achteplatziertes des Männerturniers zeigt die höchste Wurfeffizienz in der Torerfolgsquote auf Sektor 6 (41 Würfe, 5 Tore,  $EF = 12,20\%$ ) und Sektor 9 (33 Würfe, 4 Tore,  $EF = 12,12\%$ ).

Die Abbildung 108 veranschaulicht die Wurfprofile von Deutschland in den absolvierten Spielen. In der Einzeldarstellung lassen sich unterschiedliche Wurfprofile unterscheiden, die eine jeweilige individuelle Taktik vermuten lassen. Beispielhaft dienen die Vorrundenspiele gegen ESP (grün) und LTU (türkis). Im Spiel gegen ESP standen die Sektoren 1 und 9 im Fokus der Angriffshandlung, während im Spiel gegen LTU die Sektoren 3 und 6 primär angespielt wurden.

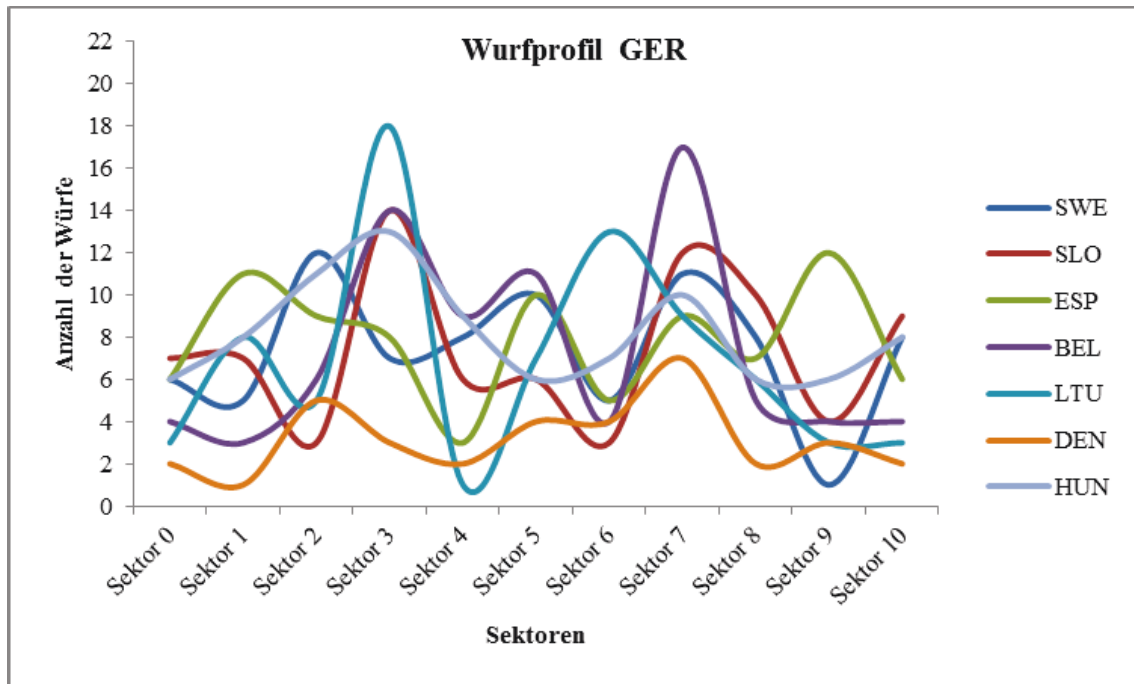


Abb. 108 Wurfprofile von Deutschland

Die Einzeldarstellung der geworfenen Tore (Abb. 109) demonstriert ein breites Torerfolgsmuster. In der Gesamtheit ist eine Häufung auf den Sektoren 1 - 3 festzustellen.

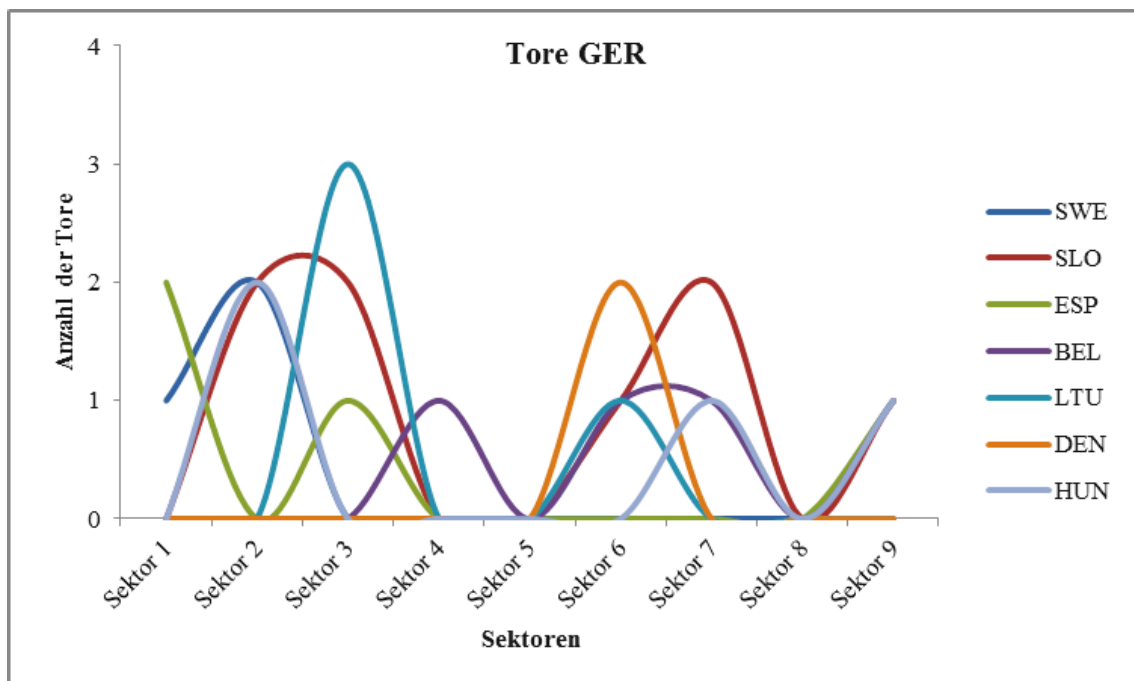


Abb. 109 Tore von Deutschland



Die Einzelbetrachtung der Gegentore in Abbildung 110 zeigt neben einer breiten Verteilung der Gegentore auf allen Sektoren eine Häufung in Sektor 3. In sechs von sieben Spielen erhielt Deutschland auf diesem Sektor Gegentore, somit ist der Sektor 3 aus taktischer Sicht als Schwachpunkt der Mannschaft zu werten.

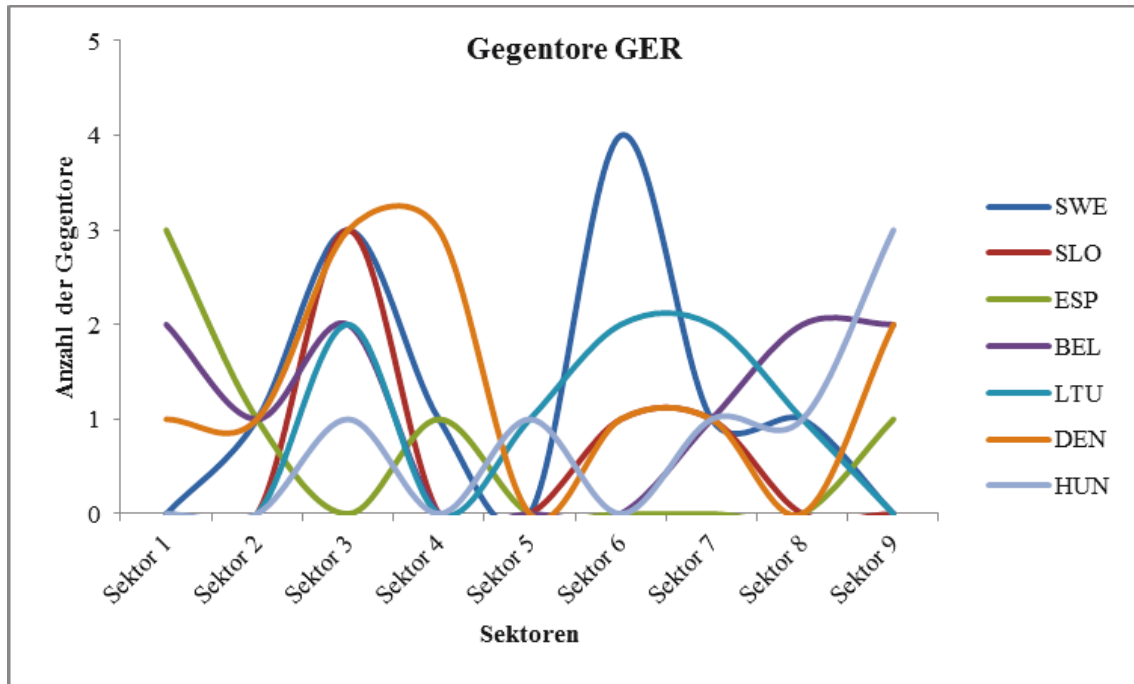


Abb. 110 Gegentore von Deutschland

## 5.2 Analytische Statistik

### 5.2.1 Schnittstellensektoren 3 und 7 als primäres Angriffsziel

Aufgrund der Besonderheiten der Schnittstellensektoren ist eine Häufung der Würfe auf den Sektoren 3 und 7 zu erwarten.

**Tab. 13** Zusammenfassung und Darstellung der ONEWAY ANOVA

<i>Gruppen</i>	<i>N (Fälle)</i>	<i>N (Würfe)</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Sektor 0	19	666	35,05	12,39
Sektor 1	19	940	49,47	16,23
Sektor 2	19	983	51,74	13,56
Sektor 3	19	1444	76,00	10,47
Sektor 4	19	1009	53,11	16,34
Sektor 5	19	1261	66,37	16,35
Sektor 6	19	1156	60,84	11,50
Sektor 7	19	1253	65,95	16,52
Sektor 8	19	805	42,37	7,69
Sektor 9	19	603	31,74	12,28
Sektor 10	19	607	31,95	11,33

Die durchgeführte Varianz-Analyse  $F(10,198) = 23,65$ ,  $p < ,001$  zeigt, dass mindestens ein signifikanter Unterschied zwischen den Erwartungswerten der Gruppen vorliegt. Die deskriptive Statistik der Tabelle 13 weist für den Sektor 3 (Gesamtwürfe = 1444), Sektor 5 (Gesamtwürfe = 1261) und Sektor 7 (Gesamtwürfe = 1253) eine eindeutige Häufung an Würfeln gegenüber den anderen Sektoren auf.

Die Binnendifferenzierung über den Post Hoc-Vergleich nach Bonferroni zeigt im Folgenden die Unterschiedsmerkmale; zur Reduktion des  $\alpha$ -Fehlers wurde das Signifikanzniveau auf  $p \leq ,005$  berechnet.

**Tab. 14** Post Hoc Vergleich nach Bonferroni mit Sektor 0 als Vergleichsvariable

<i>Vergleich von Sektor</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Vergleich mit Sektor</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Sig.</i>
0	666	35,05	12,39	1	940	49,47	16,23	,062
				2	983	51,74	13,56	,010
				3	1444	76,00	10,47	,000*
				4	1009	53,11	16,34	,003*
				5	1261	66,37	16,35	,000*
				6	1156	60,84	11,50	,000*
				7	1253	65,95	16,52	,000*
				8	805	42,37	7,69	1,000
				9	603	31,74	12,28	1,000
				10	607	31,95	11,33	1,000

\*. Die Differenz der Mittelwerte ist auf dem Niveau ,005 signifikant.

Die Post-Hoc-Ergebnisse (Bonferroni) weisen im Mittelwertvergleich für die Gesamtzahl der Würfe auf Sektor 0 bezogen auf die Gesamtzahl der Würfe auf Sektor 3 ( $p < ,001$ ), Sektor 4 ( $p = ,003$ ), Sektor 5 ( $p < ,001$ ), Sektor 6 ( $p < ,001$ ) und Sektor 7 ( $p < ,001$ ) einen statistisch signifikanten Unterschied auf (vgl. Tab. 14).

**Tab. 15** Post Hoc Vergleich nach Bonferroni mit Sektor 1 als Vergleichsvariable

<i>Vergleich von Sektor</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Vergleich mit Sektor</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Sig.</i>
1	940	49,47	16,33	0	666	35,05	12,39	,062
				2	983	51,74	13,56	1,000
				3	1444	76,00	10,47	,000*
				4	1009	53,11	16,34	1,000
				5	1261	66,37	16,35	,008
				6	1156	60,84	11,50	,542
				7	1253	65,95	16,52	,012
				8	805	42,37	7,69	1,000
				9	603	31,74	12,28	,004*
				10	607	31,95	11,33	,005*

\*. Die Differenz der Mittelwerte ist auf dem Niveau ,005 signifikant.

Die Post-Hoc-Ergebnisse (Bonferroni) zeigen im Mittelwertvergleich für die Gesamtzahl der Würfe auf Sektor 1 bezogen auf die Gesamtzahl der Würfe auf Sektor 3 ( $p < ,001$ ), Sektor 9 ( $p = ,004$ ) und Sektor 10 ( $p = ,005$ ) einen statistisch signifikanten Unterschied (vgl. Tab. 15).

**Tab. 16** Post Hoc Vergleich nach Bonferroni mit Sektor 2 als Vergleichsvariable

<i>Vergleich von Sektor</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Vergleich mit Sektor</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Sig.</i>
2	983	51,74	13,56	0	666	35,05	12,39	,010
				1	940	49,47	16,23	1,000
				3	1444	76,00	10,47	,000*
				4	1009	53,11	16,34	1,000
				5	1261	66,37	16,35	,052
				6	1156	60,84	11,50	1,000
				7	1253	65,95	16,52	,073
				8	805	42,37	7,69	1,000
				9	603	31,74	12,28	,000*
				10	607	31,95	11,33	,001*

\*. Die Differenz der Mittelwerte ist auf dem Niveau ,005 signifikant.

Die Post-Hoc-Ergebnisse (Bonferroni) führen im Mittelwertvergleich für die Gesamtzahl der Würfe auf Sektor 2 bezogen auf die Gesamtzahl der Würfe auf Sektor 3 ( $p < ,001$ ), Sektor 9 ( $p < ,001$ ) und Sektor 10 ( $p = ,001$ ) einen statistisch signifikanten Unterschied auf (vgl. Tab. 16).

**Tab. 17** Post Hoc Vergleich nach Bonferroni mit Sektor 3 als Vergleichsvariable

<i>Vergleich von Sektor</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Vergleich mit Sektor</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Sig.</i>
3	1444	76,00	10,47	0	666	35,05	12,39	,000*
				1	940	49,47	16,23	,000*
				2	983	51,74	13,56	,000*
				4	1009	53,11	16,34	,000*
				5	1261	66,37	16,35	1,000
				6	1156	60,84	11,50	,035
				7	1253	65,95	16,52	1,000
				8	805	42,37	7,69	,000*
				9	603	31,74	12,28	,000*
				10	607	31,95	11,33	,000*

\*. Die Differenz der Mittelwerte ist auf dem Niveau ,005 signifikant.

Die Post-Hoc-Ergebnisse (Bonferroni) weisen im Mittelwertvergleich für die Gesamtzahl der Würfe auf Sektor 3 bezogen auf die Gesamtzahl der Würfe auf Sektor 0 ( $p < ,001$ ), Sektor 1 ( $p < ,001$ ), Sektor 2 ( $p < ,001$ ), Sektor 4 ( $p < ,001$ ), Sektor 8 ( $p < ,001$ ), Sektor 9 ( $p < ,001$ ) und Sektor 10 ( $p < ,001$ ) einen statistisch signifikanten Unterschied auf (vgl. Tab. 17).

**Tab. 18** Post Hoc Vergleich nach Bonferroni mit Sektor 4 als Vergleichsvariable

<i>Vergleich von Sektor</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Vergleich mit Sektor</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Sig.</i>
4	1009	53,11	16,34	0	666	35,05	12,39	,003*
				1	940	49,47	16,23	1,000
				2	983	51,74	13,56	1,000
				3	1444	76,00	10,47	,000*
				5	1261	66,37	16,35	,147
				6	1156	60,84	11,50	1,000
				7	1253	65,95	16,52	,199
				8	805	42,37	7,69	,808
				9	603	31,74	12,28	,000*
				10	607	31,95	11,33	,000*

\*. Die Differenz der Mittelwerte ist auf dem Niveau ,005 signifikant.

Die Post-Hoc-Ergebnisse (Bonferroni) zeigen im Mittelwertvergleich für die Gesamtzahl der Würfe auf Sektor 4 bezogen auf die Gesamtzahl der Würfe auf Sektor 0 ( $p = ,003$ ), Sektor 3 ( $p < ,001$ ), Sektor 9 ( $p < ,001$ ) und Sektor 10 ( $p < ,001$ ) einen statistisch signifikanten Unterschied (vgl. Tab. 18).

**Tab. 19** Post Hoc Vergleich nach Bonferroni mit Sektor 5 als Vergleichsvariable

<i>Vergleich von Sektor</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Vergleich mit Sektor</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Sig.</i>
5	1261	66,37	16,35	0	666	35,05	12,39	,000*
				1	940	49,47	16,23	,008
				2	983	51,74	13,56	,052
				3	1444	76,00	10,47	1,000
				4	1009	53,11	16,34	,147
				6	1156	60,84	11,50	1,000
				7	1253	65,95	16,52	1,000
				8	805	42,37	7,69	,000*
				9	603	31,74	12,28	,000*
				10	607	31,95	11,33	,000*

\*. Die Differenz der Mittelwerte ist auf dem Niveau ,005 signifikant.

Die Post-Hoc-Ergebnisse (Bonferroni) führen im Mittelwertvergleich für die Gesamtzahl der Würfe auf Sektor 5 bezogen auf die Gesamtzahl der Würfe auf Sektor 0 ( $p < ,001$ ), Sektor 8 ( $p < ,001$ ), Sektor 9 ( $p < ,001$ ) und Sektor 10 ( $p < ,001$ ) einen statistisch signifikanten Unterschied auf (vgl. Tab. 19).

**Tab. 20** Post Hoc Vergleich nach Bonferroni mit Sektor 6 als Vergleichsvariable

<i>Vergleich von Sektor</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Vergleich mit Sektor</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Sig.</i>
6	1156	60,84	11,50	0	666	35,05	12,39	,000*
				1	940	49,47	16,23	,542
				2	983	51,74	13,56	1,000
				3	1444	76,00	10,47	,035
				4	1009	53,11	16,34	1,000
				5	1261	66,37	16,35	1,000
				7	1253	65,95	16,52	1,000
				8	805	42,37	7,69	,002*
				9	603	31,74	12,28	,000*
				10	607	31,95	11,33	,000*

\*. Die Differenz der Mittelwerte ist auf dem Niveau ,005 signifikant.

Die Post-Hoc-Ergebnisse (Bonferroni) weisen im Mittelwertvergleich für die Gesamtzahl der Würfe auf Sektor 6 bezogen auf die Gesamtzahl der Würfe auf Sektor 0 ( $p < ,001$ ), Sektor 8 ( $p = ,002$ ), Sektor 9 ( $p < ,001$ ) und Sektor 10 ( $p < ,001$ ) einen statistisch signifikanten Unterschied auf (vgl. Tab. 20).

**Tab. 21** Post Hoc Vergleich nach Bonferroni mit Sektor 7 als Vergleichsvariable

<i>Vergleich von Sektor</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Vergleich mit Sektor</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Sig.</i>
7	1253	65,95	16,52	0	666	35,05	12,39	,000*
				1	940	49,47	16,23	,012
				2	983	51,74	13,56	,073
				3	1444	76,00	10,47	1,000
				4	1009	53,11	16,34	,199
				5	1261	66,37	16,35	1,000
				6	1156	60,84	11,50	1,000
				8	805	42,37	7,69	,000*
				9	603	31,74	12,28	,000*
				10	607	31,95	11,33	,000*

\*. Die Differenz der Mittelwerte ist auf dem Niveau .005 signifikant.

Die Post-Hoc-Ergebnisse (Bonferroni) zeigen im Mittelwertvergleich für die Gesamtzahl der Würfe auf Sektor 7 bezogen auf die Gesamtzahl der Würfe auf Sektor 0 ( $p < ,001$ ), Sektor 8 ( $p < ,001$ ), Sektor 9 ( $p < ,001$ ) und Sektor 10 ( $p < ,001$ ) einen statistisch signifikanten Unterschied (vgl. Tab. 21).



**Tab. 22** Post Hoc Vergleich nach Bonferroni mit Sektor 8 als Vergleichsvariable

<i>Vergleich von Sektor</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Vergleich mit Sektor</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Sig.</i>
8	805	42,37	7,69	0	666	35,05	12,39	1,000
				1	940	49,47	16,23	1,000
				2	983	51,74	13,56	1,000
				3	1444	76,00	10,47	,000*
				4	1009	53,11	16,34	,808
				5	1261	66,37	16,35	,000*
				6	1156	60,84	11,50	,002*
				7	1253	65,95	16,52	,000*
				9	603	31,74	12,28	,862
				10	607	31,95	11,33	,981

\*. Die Differenz der Mittelwerte ist auf dem Niveau ,005 signifikant.

Die Post-Hoc-Ergebnisse (Bonferroni) führen im Mittelwertvergleich für die Gesamtzahl der Würfe auf Sektor 8 bezogen auf die Gesamtzahl der Würfe auf Sektor 3 ( $p < ,001$ ), Sektor 5 ( $p < ,001$ ), Sektor 6 ( $p = ,002$ ) und Sektor 7 ( $p < ,001$ ) einen statistisch signifikanten Unterschied auf (vgl. Tab. 22).

**Tab. 23** Post Hoc Vergleich nach Bonferroni mit Sektor 9 als Vergleichsvariable

<i>Vergleich von Sektor</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Vergleich mit Sektor</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Sig.</i>
9	603	31,74	12,28	0	666	35,05	12,39	1,000
				1	940	49,47	16,23	,004*
				2	983	51,74	13,56	,000*
				3	1444	76,00	10,47	,000*
				4	1009	53,11	16,34	,000*
				5	1261	66,37	16,35	,000*
				6	1156	60,84	11,50	,000*
				7	1253	65,95	16,52	,000*
				8	805	42,37	7,69	,862
				10	607	31,95	11,33	1,000

\*. Die Differenz der Mittelwerte ist auf dem Niveau ,005 signifikant.

Die Post-Hoc-Ergebnisse (Bonferroni) weisen im Mittelwertvergleich für die Gesamtzahl der Würfe auf Sektor 9 bezogen auf die Gesamtzahl der Würfe auf Sektor 1 ( $p = ,004$ ), Sektor 2 ( $p < ,001$ ), Sektor 3 ( $p < ,001$ ), Sektor 4 ( $p < ,001$ ), Sektor 5 ( $p < ,001$ ), Sektor 6 ( $p < ,001$ ) und Sektor 7 ( $p < ,001$ ) einen signifikanten Unterschied auf (vgl. Tab. 23).

**Tab. 24** Post Hoc Vergleich nach Bonferroni mit Sektor 10 als Vergleichsvariable

<i>Vergleich von Sektor</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Vergleich mit Sektor</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Sig.</i>
10	607	31,95	11,33	0	666	35,05	12,39	1,000
				1	940	49,47	16,23	,005*
				2	983	51,74	13,56	,001*
				3	1444	76,00	10,47	,000*
				4	1009	53,11	16,34	,000*
				5	1261	66,37	16,35	,000*
				6	1156	60,84	11,50	,000*
				7	1253	65,95	16,52	,000*
				8	805	42,37	7,69	,981
				9	603	31,74	12,28	1,000

\*. Die Differenz der Mittelwerte ist auf dem Niveau .005 signifikant.

Die Post-Hoc-Ergebnisse (Bonferroni) zeigen im Mittelwertvergleich für die Gesamtzahl der Würfe auf Sektor 10 bezogen auf die Gesamtzahl der Würfe auf Sektor 1 ( $p = ,005$ ), Sektor 2 ( $p = ,001$ ), Sektor 3 ( $p < ,001$ ), Sektor 4 ( $p < ,001$ ), Sektor 5 ( $p < ,001$ ), Sektor 6 ( $p < ,001$ ) und Sektor 7 ( $p < ,001$ ) einen signifikanten Unterschied auf (vgl. Tab. 24).

### 5.2.2 Wurfrichtung und Schnittstellen

Die Bestimmung der Wurfrichtung erfolgt über die Differenz des Abwurfsektors zum Zielsektor mit Positivierung des Vorzeichens. Zur Kategorisierung erfolgt die Bündelung der Richtungsvariablen  $0 - 2 = \text{gerade}$ ,  $3 - 5 = \text{halbdagonal}$  und  $6 - 8 = \text{diagonal}$ . Als Fehler wird der Wert 9 (als Differenzwert) abgebildet, der einem „Ausball“ in der Spielanalyse entspricht.

Die statistische Berechnung zeigt  $\chi^2 (30, N = 10727) = 2107,884, p < ,001$  einen hohen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen der Wurfrichtung und den jeweiligen Ziel-Sektoren bei schwach-mittelgradiger Effektstärke Cramer-V = ,256.

Bestätigt wird dies über die Darstellung der Kreuztabelle (Tab. 25)

**Tab. 25** Kreuztabelle mit Zielsektoren (= zu) und der Häufigkeit der Richtung

		Wurfrichtung				Gesamtsumme	
		gerade	halbdagonal	diagonal	Fehler		
Zielsektor (ZS)	0	Anzahl	341	155	145	25	666
	% in ZS	51,2%	23,3%	21,8%	3,8%	100,0%	
	1	Anzahl	636	163	141	0	940
	% in ZS	67,7%	17,3%	15,0%	0,0%	100,0%	
	2	Anzahl	654	197	132	0	983
	% in ZS	66,5%	20,0%	13,4%	0,0%	100,0%	
	3	Anzahl	1054	343	47	0	1444
	% in ZS	73,0%	23,8%	3,3%	0,0%	100,0%	
	4	Anzahl	526	483	0	0	1009
	% in ZS	52,1%	47,9%	0,0%	0,0%	100,0%	
	5	Anzahl	697	564	0	0	1261
	% in ZS	55,3%	44,7%	0,0%	0,0%	100,0%	
	6	Anzahl	687	469	0	0	1156
	% in ZS	59,4%	40,6%	0,0%	0,0%	100,0%	
	7	Anzahl	935	254	64	0	1253
	% in ZS	74,6%	20,3%	5,1%	0,0%	100,0%	
	8	Anzahl	521	169	115	0	805
	% in ZS	64,7%	21,0%	14,3%	0,0%	100,0%	
	9	Anzahl	380	107	116	0	603
	% in ZS	63,0%	17,7%	19,2%	0,0%	100,0%	
	10	Anzahl	272	167	112	56	607
	% in ZS	44,8%	27,5%	18,5%	9,2%	100,0%	
Gesamtsumme		Anzahl	6703	3071	872	81	10727
		% in ZS	62,5%	28,6%	8,1%	0,8%	100,0%

Die Tabelle 25 zeigt eine eindeutige Häufung der geraden Würfe auf Sektor 3 (N = 1054; 73%) und Sektor 7 (N = 935, 74,6%) jeweils bezogen auf die Gesamtanzahl der Würfe auf den angegebenen Sektoren.

### 5.2.3 Zusammenhang von Wurfrichtung und Torerfolg

Die statistische Berechnung zeigt  $\chi^2(3, N = 10727) = 5,886, p = ,117$  keinen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen der Wurfrichtung und der Torquote bei schwacher Effektstärke Cramer-V = ,023.

Bestätigt wird dies über die Darstellung der Kreuztabelle (Tab. 26)

**Tab. 26** Kreuztabelle Häufigkeit der Wurfrichtung und Torerfolg

			Torerfolg		Gesamtsum-
			nein	ja	me
Wurfrichtung	gerade	Anzahl	6291	412	6703
		% in Wurfrichtung	93,9%	6,1%	100,0%
	halbdiagonal	Anzahl	2877	194	3071
		% in Wurfrichtung	93,7%	6,3%	100,0%
	diagonal	Anzahl	823	49	872
		% in Wurfrichtung	94,4%	5,6%	100,0%
	Fehler	Anzahl	81	0	81
		% in Wurfrichtung	100,0%	0,0%	100,0%
Gesamtsumme		Anzahl	10072	655	10727
		% in Wurfrichtung	93,9%	6,1%	100,0%

Die Tabelle 26 zeigt keine eindeutige Häufung von Torerfolgen bezogen auf die Wurfrichtungen – gerade (N = 412, 6,1%), halbdiagonal (N = 194, 6,3%) und diagonal (N = 823, 5,6%).

### 5.2.4 Zusammenhang zwischen Würfe auf die Schnittstellen und dem sportlichen Erfolg

Die statistische Berechnung erfolgt über die Rangkorrelation und wird für das Frauen- und Männerturnier separat durchgeführt.

#### Frauen

Die Spearman Rang Korrelation zeigt eine mäßig negative Korrelation ( $r_s(11) = ,469, p = ,091$ ) ohne statistische Signifikanz zwischen der Anzahl der Würfe auf den Schnittstellenbereichen 3 und 7 und der erzielten Endplatzierung im Frauenturnier. Die negati-

ve Korrelation bezieht sich auf eine bessere Platzierung im Sinne des Endresultats (Platz 1= beste Platzierung; Platz 11 = schlechteste Platzierung). Eine statistische Signifikanz kann nicht nachgewiesen werden.

### Männer

Die Spearman Rang Korrelation weist eine mittlere negative Korrelation ( $r_s (8) = ,524, p = ,183$ ) zwischen der Anzahl der Würfe auf den Schnittstellenbereichen 3 und 7 und der erzielten Endplatzierung im Männerturnier auf. Die negative Korrelation bezieht sich auf eine bessere Platzierung im Sinne des Endresultats (Platz 1= beste Platzierung; Platz 8 = schlechteste Platzierung). Eine statistische Signifikanz kann nicht nachgewiesen werden.

### ***5.2.5 Zusammenhang zwischen Würfe auf die Nicht-Schnittstellen und dem sportlichen Erfolg***

### Frauen

Im Gegensatz zu den Schnittstellen verdeutlicht die Spearman Rang Korrelation eine mittlere negative Korrelation ( $r_s (11) = ,618, p = ,043$ ) mit statistischer Signifikanz zwischen der Anzahl der Würfe auf den Nicht-Schnittstellenbereichen und der erzielten Endplatzierung im Frauenturnier. Die negative Korrelation bezieht sich auf eine bessere Platzierung im Sinne des Endresultats (Platz 1= beste Platzierung; Platz 11 = schlechteste Platzierung).

### Männer

Wie bereits bei den Schnittstellen zeigt die Spearman Rang Korrelation ( $r_s (8) = ,667, p = ,071$ ) eine mittlere negative Korrelation zwischen der Anzahl der Würfe auf den Nicht-Schnittstellenbereichen und der erzielten Endplatzierung im Männerturnier. Die negative Korrelation bezieht sich auf eine bessere Platzierung im Sinne des Endresultats (Platz 1= beste Platzierung; Platz 8 = schlechteste Platzierung). Eine statistische Signifikanz kann nicht nachgewiesen werden.

### 5.2.6 Schnittstellen und Torquote

Die statistische Berechnung zeigt  $\chi^2 (1, N = 10727) = 37,997, p < ,001$  einen hohen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen der Torquote auf den Schnittstellen und der Anzahl der Würfe auf die Schnittstelle bei schwacher Effektstärke  $\Phi = ,060$ .

Bestätigt wird dies über die Darstellung der Kreuztabelle (Tab. 27)

**Tab. 27** Kreuztabelle Häufigkeit der Würfe Schnittstelle und Nicht-Schnittstelle und Torerfolg

		Torerfolg			
		nein	ja	Gesamt	
Schnittstelle (ss)	nein	Anzahl	7606	424	8030
		Erwartete Anzahl	7539.7	490.3	8030.0
		% innerhalb von ss	94.7%	5.3%	100.0%
		% der Gesamtzahl	70.9%	4.0%	74.9%
	ja	Anzahl	2466	231	2697
		Erwartete Anzahl	2532.3	164.7	2697.0
		% innerhalb von ss	91.4%	8.6%	100.0%
		% der Gesamtzahl	23.0%	2.2%	25.1%
Gesamt		Anzahl	10072	655	10727
		Erwartete Anzahl	10072.0	655.0	10727.0
		% innerhalb von ss	93.9%	6.1%	100.0%
		% der Gesamtzahl	93.9%	6.1%	100.0%

Die Tabelle 27 zeigt eine Häufung von Torerfolgen bezogen auf die Schnitt- und Nicht-Schnittstellen – Tore Schnittstelle (N = 231, 8,6%) und Tore Nicht-Schnittstelle (N = 424, 5,3%).

### ***5.2.7 Zusammenhang zwischen der Torquote auf den Schnittstellen und dem sportlichen Erfolg***

Die statistische Berechnung erfolgt über die Rangkorrelation und wird für das Frauen- und Männerturnier separat durchgeführt.

#### **Frauen**

Die Spearman Rang Korrelation zeigt eine mittlere negative Korrelation ( $r_s(11) = ,648$ ,  $p = ,031$ ) mit statistischer Signifikanz zwischen der Torquote auf den Schnittstellenbereichen 3 und 7 und der erzielten Endplatzierung im Frauenturnier. Die negative Korrelation bezieht sich auf eine bessere Platzierung im Sinne des Endresultats (Platz 1= beste Platzierung; Platz 11 = schlechteste Platzierung).

#### **Männer**

Das Ergebnis der Spearman Rang Korrelation weist eine hohe bis perfekte negative Korrelation ( $r_s(8) = ,898$ ,  $p = ,002$ ) mit hoher statistischer Signifikanz zwischen der Torquote auf den Schnittstellenbereichen 3 und 7 und der erzielten Endplatzierung im Männerturnier auf. Die negative Korrelation bezieht sich auf eine bessere Platzierung im Sinne des Endresultats (Platz 1= beste Platzierung; Platz 8 = schlechteste Platzierung).



### ***5.2.8 Zusammenhang zwischen der Torquote auf den Nicht-Schnittstellen und dem sportlichen Erfolg***

#### Frauen

Das Ergebnis der Spearman Rang Korrelation drückt eine mittlere bis hohe negative Korrelation ( $r_s(11) = ,752, p = ,008$ ) mit hoher statistischer Signifikanz zwischen der Torquote auf den Nicht-Schnittstellenbereichen und der erzielten Endplatzierung im Frauenturnier aus. Die negative Korrelation bezieht sich auf eine bessere Platzierung im Sinne des Endresultats (Platz 1= beste Platzierung; Platz 11 = schlechteste Platzierung).

#### Männer

Wie bereits bei den Frauen zeigt die Spearman Rang Korrelation eine hohe bis perfekte negative Korrelation ( $r_s(8) = ,850, p = ,007$ ) mit hoher statistischer Signifikanz zwischen der Torquote auf den Nicht-Schnittstellenbereichen und der erzielten Endplatzierung im Männerturnier. Die negative Korrelation bezieht sich auf eine bessere Platzierung im Sinne des Endresultats (Platz 1= beste Platzierung; Platz 8 = schlechteste Platzierung).

### ***5.2.9 Zusammenhang zwischen der Gegen-Torquote auf den Schnittstellen und dem sportlichen Erfolg***

Die statistische Berechnung erfolgt über die Rangkorrelation und wird für das Frauen- und Männerturnier separat durchgeführt.

#### Frauen

Das Ergebnis der Spearman Rang Korrelation weist eine hohe bis perfekte Korrelation ( $r_s(11) = ,806, p = ,003$ ) mit hoher statistischer Signifikanz zwischen der Gegen-Torquote auf den Schnittstellenbereichen 3 und 7 und der erzielten Endplatzierung im Frauenturnier auf. Die positive Korrelation bezieht sich auf eine schlechtere Platzierung im Sinne des Endresultats (Platz 1= beste Platzierung; Platz 11 = schlechteste Platzierung).

### Männer

Im Gegensatz zu dem Ergebnis aus dem Frauenturnier verdeutlicht die Spearman Rang Korrelation eine schwache positive Korrelation ( $r_s(8) = ,335, p = ,417$ ) zwischen der Gegen-Torquote auf den Schnittstellenbereichen 3 und 7 und der erzielten Endplatzierung im Männerturnier. Die positive Korrelation bezieht sich auf eine schlechtere Platzierung im Sinne des Endresultats (Platz 1= beste Platzierung; Platz 8 = schlechteste Platzierung). Eine statistische Signifikanz kann nicht nachgewiesen werden.

### ***5.2.10 Zusammenhang zwischen der Gegen-Torquote auf den Nicht-Schnittstellen und dem sportlichen Erfolg***

### Frauen

Die Spearman Rang Korrelation zeigt eine schwache positive Korrelation ( $r_s(11) = ,214, p = ,527$ ) zwischen der Gegen-Torquote auf den Nicht-Schnittstellenbereichen und der erzielten Endplatzierung im Frauenturnier. Die positive Korrelation bezieht sich auf eine schlechtere Platzierung im Sinne des Endresultats (Platz 1= beste Platzierung; Platz 11 = schlechteste Platzierung). Eine statistische Signifikanz kann nicht nachgewiesen werden.

### Männer

Wie bei den Frauen weist die Spearman Rang Korrelation eine geringe positive Korrelation ( $r_s(8) = ,180, p = ,670$ ) zwischen der Gegen-Torquote auf den Nicht-Schnittstellenbereichen und der erzielten Endplatzierung im Männerturnier auf. Die positive Korrelation bezieht sich auf eine schlechtere Platzierung im Sinne des Endresultats (Platz 1= beste Platzierung; Platz 8 = schlechteste Platzierung). Eine statistische Signifikanz kann nicht nachgewiesen werden.

### 5.3 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Es ist festzustellen, dass die Schnittstellen Sektor 3 und Sektor 7 sowie der Sektor 5 häufiger als alle anderen registrierten Sektoren beworfen werden. Auf dieser Grundlage lässt sich für jede Mannschaft ein detailliertes Wurfprofil erstellen, auf welches in der Diskussion näher eingegangen wird. Aus allen registrierten Würfeln kann der gerade Wurf als Hauptwurfrichtung identifiziert werden, die Schnittstellensektoren 3 und 7 werden unter allen geraden Würfeln am häufigsten angespielt.

Einen Zusammenhang zwischen der Wurfrichtung (gerade, halbdagonal, diagonal) und der Torquote kann nicht nachgewiesen werden.

Ebenso ist kein Zusammenhang zwischen der erreichten Endplatzierung und der Anzahl der Würfe auf die Schnittstellen sowohl für Frauen als auch für Männer festzustellen. Das Ergebnis zwischen der erreichten Endplatzierung und der Anzahl der Würfe auf die Nicht-Schnittstellen zeigt einen Zusammenhang für die Frauen jedoch nicht für die Männer.

Weiterhin zeigen die Ergebnisse eine höhere Torquote auf den Schnittstellen als auf den Nicht-Schnittstellen.

Es ist festzustellen, dass sowohl bei den Frauen als auch bei den Männern die Endplatzierung im direkten Zusammenhang mit der Torquote auf den Schnittstellen steht – gleiches trifft auch auf die Nicht-Schnittstellen zu.

Die Betrachtung des Zusammenhangs zwischen der Endplatzierung und der Gegen-Torquote auf die Schnittstellen zeigt eine Korrelation für die Frauen – für die Männer ist kein Zusammenhang nachzuweisen. Ebenfalls kann zwischen der Endplatzierung und der Gegen-Torquote auf die Nicht-Schnittstellen kein Zusammenhang für Frauen und Männer festgestellt werden.

## 6. Diskussion

### 6.1 Diskussion der Untersuchungsergebnisse

Im Folgenden werden die gewonnenen Ergebnisse interpretiert und diskutiert. Zentral stehen die Wurfprofile als angriffstaktische Mittel mit der besonderen Bedeutung der Wurfrichtung im Fokus der Betrachtung. Im weiteren Verlauf wird die Bedeutung der Schnittstellen unter angriffstaktischen Gesichtspunkten so wie die Wurfvariabilität in Bezug auf mögliche Erfolgschancen thematisiert und abschließend das Abwehrverhalten als möglicher Erfolgsfaktor dargestellt.

#### 6.1.1 Wurfprofil als Angriffstaktik

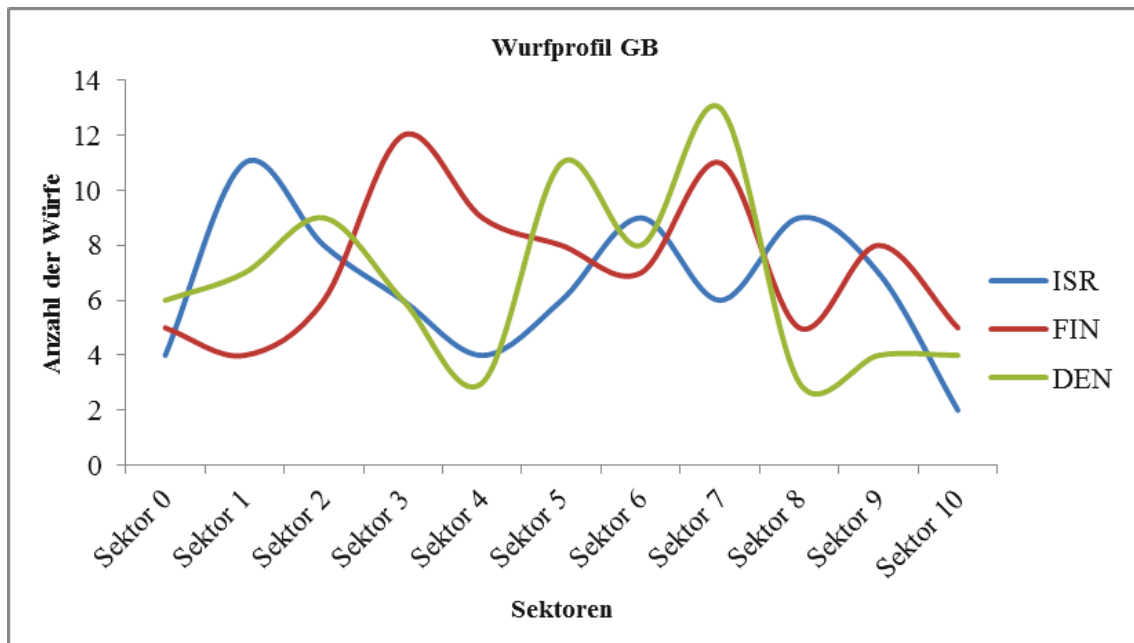
Ein zentrales Ergebnis dieser Arbeit ist die Abbildung detaillierter Wurfprofile von Männern und Frauen bzw. einzelner Mannschaften. Die Abbildung 31 zeigt ein gesamtes Wurfprofil mit drei Peaks auf dem Sektor 3, 5 und 7 von allen Mannschaften aus der Europameisterschaft Goalball 2009.

Obwohl die Schnittstellensektoren in der Summe am häufigsten angespielt werden, kommt es zu einer Peakbildung auf dem Sektor 5. Dieses Phänomen kann zwei Ursachen haben:

- 1) Die Würfe, besonders aus den Diagonalen, weisen ein gewisses Streuungsmaß auf.
- 2) Es ist ein taktisches Angriffselement, welches aus der Verschiebung der Abwehrformation (vgl. Kapitel 2.4.2) angewandt wird.

Vordergründig kann aus taktischen Gesichtspunkten die hohe Anzahl von Würfen auf Sektor 5 nicht hergeleitet werden, da aufgrund der Körperposition dieser Bereich abgedeckt ist. Die Annahme, dass es sich um zufällige Treffer aufgrund technischer Mängel im Angriff handelt, liegt nahe, besonders wenn die Gesamtheit der Würfe betrachtet wird. Die genauere Betrachtung der Wurfprofile der Europameister Großbritannien

(Frauen) und Litauen (Männer) in einem Vorrundenspiel, sowie im Halbfinale und Finale lässt jedoch der Ansicht des Verfassers nach ein taktisches Verhalten ableiten.



**Abb. 111** Wurfprofil Großbritannien (Frauen) mit ISR (Vorrunde), FIN (Halbfinale) und DEN (Finale)

Großbritannien zeigt in den genannten Spielen (vgl. Abb.111) deutlich unterschiedliche Wurfprofile, was ein bestimmtes taktisches Verhalten vermuten lässt. Besonders die Abweichung der Wurfprofile zwischen Finnland und Dänemark könnte ein Indiz dafür sein, dass der Sektor 5 speziell im Endspiel ein taktischer Angriffssektor war.

Die Detailbetrachtung der Spiele von Litauen stützt die Theorie, den Sektor 5 als gewollt taktisches Mittel anzuspielen. Beispielhaft ist das Vorrundenspiel gegen Ungarn anzuführen. In diesem Spiel weist das Wurfprofil von Litauen eine besonders hohe Anzahl an Würfeln auf die Sektoren 3 und 5 gegenüber den restlichen Sektoren auf (vgl. Abb. 112). Wie bei Großbritannien ist auch bei Litauen der Auffassung des Verfassers nach ein bewusstes taktisches Angriffsverhalten anzunehmen.

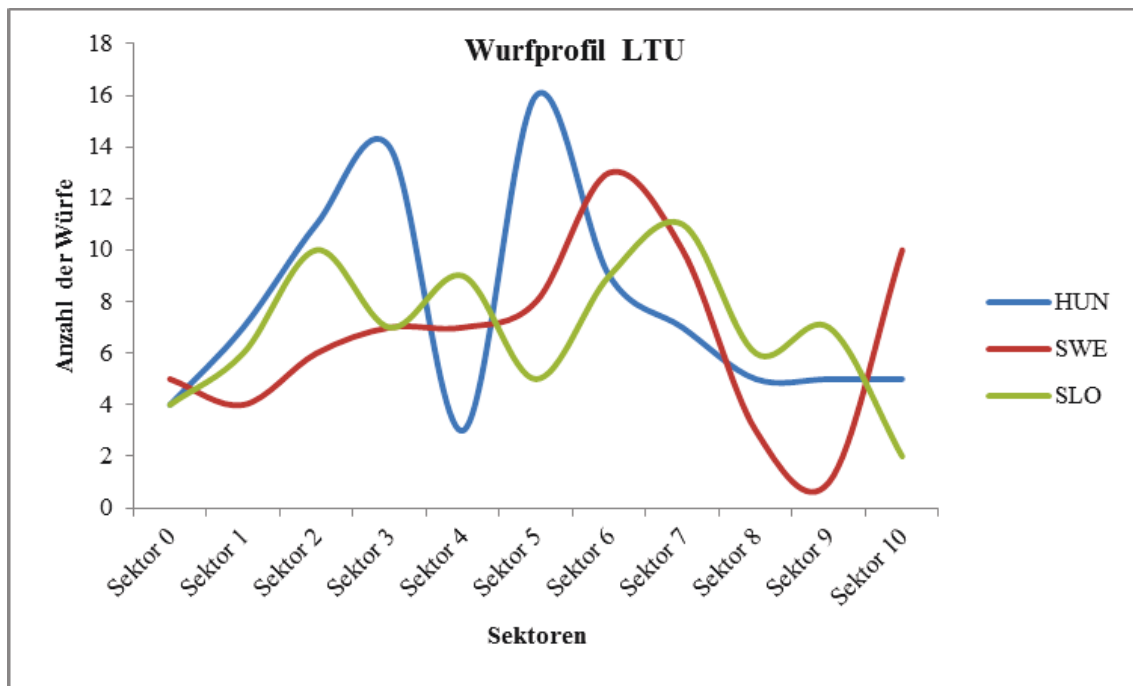


Abb. 112 Wurfprofil Litauen (Männer) mit HUN (Vorrunde), SWE (Halbfinale) und SLO (Finale)

Ein Ansatz für die Annahme, den Sektor 5 gezielt anzuspielen, liefern die Feldmaße und die Spielidee aus Kapitel 2.2.2. Die Konstellation der taktischen Ausrichtung der Abwehrformation (vgl. Abb. 28) ist aus Trainersicht ein wichtiges Indiz zur Entwicklung der eigenen Wurftechnik, die durch die Kenntnis über die Schwächen und Stärken der gegnerischen Mannschaft und der einzelnen Spieler komplettiert und präzisiert wird. Die in Kapitel 2.7 dargestellten „Überlappungssituationen“ Fuß-Hand-Situation, Fuß-Fuß-Situation und Hand-Hand-Situationen stellen somit eine besondere Herausforderung an das Anforderungsprofil eines Goalballspielers. Das Anspielen des Sektors 5 ist dann ein gewolltes taktisches Angriffselement, wenn sich die Abwehrformation in Richtung des zu erwartenden Angriffs verschiebt, was bspw. in der Dreieckformation, wie in der Sachanalyse dargestellt, der Fall ist (vgl. Kapitel 2.4.2 Abwehrtaktik). Die dabei entstehenden Lücken zwischen Center- und AußenspielerIn begünstigen die Erfolgchancen, wenn der Angriff den Hand- oder Fußbereich passiert. Ergänzt über das Wissen der individuellen Schwächen des / der CenterspielerIn, ergibt sich eine erweiterte Angriffsstrategie.

Als Beispiele aus der Praxis dienen die CenterspielerIn von Dänemark MARIA LARSEN und der Centerspieler von Ungarn DÁVID PUSKÁS. LARSENs Abwehrverhalten ist bei Beibehaltung der Grundposition in Fachkreisen als exzellent und PUSKÁS als gut zu betrachten. Wird MARIA LARSEN aufgrund der Wurfrichtung (Halbdiago-

nale) gezwungen, in die Abwehrposition zu „rutschen“, so zeigt sie Abwehrdefizite im Fußbereich. Deutlich ist dies im Wurfprofil (vgl. Abb. 111) Großbritanniens gegen Dänemark zu sehen, in dem Großbritannien den Sektor 5 und somit MARIA LARSENs „Schwachstelle“ vermehrt als Angriffstaktik anspielt. DÁVID PUSKÁS zeigt handwärts (Sektor 3) Schwächen in der Abwehr und tendiert beim Verschieben der Abwehrposition fußwärts mit dem Körper leicht nach hinten zu liegen. Das Wurfprofil von Litauen im Spiel gegen Ungarn (vgl. Abb. 112) zeigt die Häufung der Würfe auf Sektor 3 und 5, um diese „Schwachpunkte“ DÁVID PUSKÁS auszunutzen.

Die aufgezeigten Wurfprofile der Europameister in den verschiedenen Spielen während der Europameisterschaft lassen wie dargestellt ein gezielt taktisches Angriffsverhalten ableiten. Das Wurfprofil stellt somit keine zufällige Verteilung der Würfe im Sinne einer wahllosen Streuung, sondern ein zielgerichtetes und zielgenaues Anwenden von Würfeln dar. Gestützt wird diese Annahme des Verfassers durch die Trainerbefragung von Prokein (Höner & Hermann, 2007) bzgl. bestimmter Leistungsfaktoren im Goalball. Im Allgemeinen wird die Wichtigkeit verschiedener Fähig- und Fertigkeiten dargestellt, im Speziellen wird besonders dem Leistungsfaktor „Wurfgenauigkeit“ mit 73,90% durch die Expertengruppe eine sehr hohe Bedeutung beigemessen. Resultierend aus den beobachteten Häufigkeiten muss die Wurfgenauigkeit aus Trainersicht an Bedeutung gewinnen, um besonders im Vorfeld die eigene Mannschaft taktisch, sowohl im Angriff als auch in der Abwehr, einzustellen.

Ergänzend zeigt das Beispiel von MARIA LARSEN und DÁVID PUSKÁS, dass die motorischen und koordinativen Fähig- und Fertigkeiten eine Ausgangsbasis bilden müssen, um z.B. der Abwehrherausforderung „Schnittstelle“ entgegen zu treten.

Zum Zeitpunkt der Datenerfassung war es mit Hilfe des Analysesystems Goalball\_v1.13 nicht möglich, die individuellen Fehlermerkmale zu identifizieren und qualitativ auszuwerten. An dieser Stelle sei auf die Weiterentwicklung des Analysesystems von Link, Weber & Prokein (2014 & 2015) in der Methodendiskussion verwiesen, welches diese Merkmale speichern und mit Hilfe der Videokopplung zur Detailanalyse abrufen kann.

### **6.1.2 Bedeutung der Wurfrichtung**

Wie aus den Ergebnissen der Wurfrichtungen abzuleiten ist, findet der gerade Wurf mit 62,5 % am häufigsten Verwendung gegenüber dem halbdiaagonalen (28,6%) und diagonalen (8,1%) Wurf (vgl. Tab. 25). Der Verfasser vermutet auch hier eine Strategie bzw. ein taktisches Angriffsverhalten. Eine mögliche Begründung liegt darin, dass der gerade Wurf zunächst den kürzesten Weg zwischen Aufsatzzpunkt und Treffpunkt des Balles aufweist. Die Reaktionszeit des Abwehrspielers verkürzt sich gegenüber diagonalen Würfen (Verlängerung der Wegstrecke), sofern der Wurf mit gleichem Krafteinsatz vollzogen wird. Bei gleichen Voraussetzungen ist der Reibungsverlust während der Rollbewegung zwischen Boden und Ball bei geraden Würfen geringer als bei diagonalen Würfen, daraus resultierend ist eine höhere Wurfgeschwindigkeit und Kraftentfaltung beim Auftreffen des Balles zu erwarten. Des Weiteren kann aus den praktischen Erfahrungen des Verfassers festgestellt werden, dass die Durchführung des geraden Wurfs einfacher in Bezug auf die Wurfgenauigkeit ist als diagonale Würfe. Der Spieler hat durch das Zurückgehen an das Tor eine taktile Rückmeldung über die Torlatte, was die Orientierung im Raum erleichtert. Die Anlaufrichtung kann somit gerade zum direkt gegenüber liegenden Trefferpunkt ausgerichtet werden, die Ausrichtung der Körperachse in die Diagonale gestaltet sich komplexer und ist aus der Sicht des Verfassers streuungsanfälliger. Das Ergebnis aus Kapitel 5.2.3 liefert keinen plausiblen Grund, warum der gerade Wurf am häufigsten Anwendung findet, da bei allen drei Wurfrichtungen eine nahezu gleiche Torquote zu finden ist (vgl. Tab. 26). Somit ist eine hohe Torquote nicht von der Wurfrichtung abhängig.

Letho et al. (2012) hingegen konnten bei flachen und gerade geworfenen Bällen die höchsten Torerfolge nachweisen. Owen (2014) und Weber et al. (2016) stützen diese Ergebnisse und thematisieren erstmalig den zusätzlichen Einfluss der Wurfart und – geschwindigkeit auf einen möglichen Torerfolg. Diese beiden Faktoren werden zum Ende der Ergebnisdiskussion gesondert behandelt und bilden die Grundlage für weitere Untersuchungen, da weder die Geschwindigkeit noch die Wurfart Gegenstand der vorliegenden Arbeit waren.



### **6.1.3 Wurfrichtung: Relevanz für die Praxis**

Übertragen in die Praxis sollten alle Wurfrichtungen geschult werden, damit einem(r) AngreiferIn unterschiedliche Handlungsalternativen in seiner / ihrer Angriffstaktik zur Verfügung stehen. Hier sollte u.a. die Wurfgenauigkeit im Fokus stehen, deren Bedeutung besonders unter den Experten (73,9%) als „äußerst bedeutsam“ eingestuft wird (Höner et al., 2007). Ergänzend zu den Ergebnissen von Owen (2014) und Weber et al. (2016) ist der Einsatz wurfspezifischer Tests im Trainingsprozess denkbar, die z.B. Wurfgeschwindigkeiten mittels einer Radarpistole oder Würfe auf eine Kraftmessplatte erfassen. Aufbauend auf diesen Ergebnissen ist das Wurftraining auf technischer und physiologischer Ebene abzustimmen (Ökonomie).

### **6.1.4 Schnittstellen im Fokus des Angriffs**

Auf der Grundlage, dass die Schnittstellen am häufigsten angespielt werden und die Torquote auf den Schnittstellen höher ist als auf den Nicht-Schnittstellen, ist den „Überlappungssektoren“ (vgl. Kapitel 2.7) mehr Bedeutung beizumessen. Ergänzend zu den Wurfprofilen ist im nächsten Schritt die Abwehrtechnik bzw. die Körperfläche der Abwehr genauer zu betrachten. Als Grundlage ist hier die in Kapitel 2.4.2 aufgezeigte mannschaftstaktische Abwehrformation in unterschiedlichen Ausprägungen heranzuziehen (Dreieck-, Linien und Trichterformation).

Letho et al. (2012) liefern den bisher einzigen Ansatz, der in den Untersuchungen die Abwehrflächen des Körpers hervorhebt, indem in Hand-, Körper- und Fußabwehr unterschieden wird. Die meisten Abwehraktionen erfolgten über die Füße, gefolgt vom Körper und den Händen. Die meisten Gegentore fielen auch über die Fußabwehr, und hier im Gegensatz zur Abwehrhäufigkeit, gefolgt von der Handabwehr und zuletzt über den Körper. Die Körperabwehr bildet somit das stabilste Abwehrelement und erklärt auch die Ergebnisse zu Hypothese 1 a) und 3. Ein sinnvoller Ansatz für zukünftige Untersuchungen bildet das Ergebnis aus Letho et al (2012), bei dem sich die höchste Fehlerquote in der Handabwehr wiederfindet. Die Fußabwehr ist weniger anfällig für Fehler, hingegen sich die Körperabwehr als äußerst fehlerresistent erweist. Begründet kann dies aus den Abwehrformationen (vgl. Kapitel 2.4.2) und der „Überlappung“ der Hände

und Füße (vgl. Kapitel 2.7) werden. Hier ist anzunehmen, dass besonders die Hände speziell bei geraden, schnellen Würfeln instabiler als der Bein-Fußbereich sind.

Die Fragestellung stellt eine Erweiterung der Hypothese 3 dar, in der herausgearbeitet werden muss, ob der Torerfolg auf den Schnittstellen in Zusammenhang mit der Wurfart und einem individuellen / mannschaftstaktischen Abwehrfehler steht. Ein flacher schneller Wurf führt tendenziell zu einer höheren Trefferquote (Owen, 2014; Weber et al., 2016), dies bestätigen die eigenen Ergebnisse im Speziellen auf die Sektoren 3 und 7. Hier ist anzunehmen, dass der gerade Wurf gleichbedeutend mit einem schnellen Wurf ist und daraus resultierend die Wurfgeschwindigkeit ein Erfolgsfaktor darstellen kann.

Aus der Trainerperspektive ist darüber hinaus die Frage von Bedeutung, ob der Torerfolg aus einer taktisch herausgespielten Situation resultiert oder aber aufgrund schlechter Technikanwendung zustande kommt. Dies wiederum hat direkte Auswirkungen auf das Technik-Taktiktraining auf höchstem internationalem Niveau.

### ***6.1.5 Wurfprofil und Wurfvariabilität als Erfolgchance***

Die Ergebnisse zu Hypothese 4 a) und b) zeigen sowohl für die Torquote auf den Schnittstellen als auch auf die Nicht-Schnittstellen einen Zusammenhang bzgl. des Erfolgs im Sinne der Platzierung und bestätigen die Ergebnisse aus Letho et al. (2012). Einen weiteren Unterschied zwischen „Gewinnern“ und „Verlierern“ sieht Letho et al. (2012) in der höheren Torquote bei allen Wurfarten, speziell bei flachen Würfeln und in der besseren Handabwehr bei den Gewinnern im Männerbereich.

Aus der detaillierten Mannschaftsanalyse und der daraus abgeleiteten Wurfeffizienz auf den Sektoren (vgl. Kapitel 5.1 ff) kann die Annahme von Letho et al. (2012) bzgl. des Unterschieds zwischen „Gewinnern“ und „Verlierern“ bestätigt und erweitert werden, indem das Wurfprofil und die Wurfvariabilität eine wichtige Rolle spielen. Ein breit angelegtes Wurfprofil auf den Sektoren stellt eine Mannschaft hinsichtlich des Abwehrverhaltens immer wieder vor neue Herausforderungen (vgl. Kapitel 2.4), die Wurfvariabilität fördert diesen Effekt. Hingegen ein stereotypisches Wurfverhalten (z.B. immer gleicher Zielsektor, gleiche Richtung, gleiche Wurfart etc.) leichter erkennbar ist, auf die sich eine Mannschaft schneller einstellen kann. Verdeutlicht wird dies durch die „Wurfprofile“ in Kapitel 5 der Ergebnisdarstellung. Die drei Erstplatzierten des Frauen-

turniers zeigen eine breitere Wurfverteilung auf den Sektoren als die restlichen Mannschaften mit Ausnahme von Schweden (vgl. Abb. 35, 39 und 43). Für das Männerturnier ergibt sich ein nicht so eindeutiges Bild (vgl. Abb. 79, 83 und 87).

### ***6.1.6 Wurfprofil und Wurfvariabilität: Relevanz für die Praxis***

Ein breites Wurfprofil und eine hohe Wurfvariabilität erhöhen die Chancen, ein Spiel zu gewinnen. In Bezug auf Kapitel 6.1.3 ist das Wurftraining besonders auf die Wurfgenauigkeit auf allen Sektoren (breites Wurfprofil) auszurichten. Ergänzt wird dies durch das Training der Wurfvariabilität im Sinne von unterschiedlichen Wurfrichtungen und Wurfarten (Drehwurf, Sprungball, gerader flacher Wurf, ...). Aus Trainersicht wäre zu einem Standardwurf, den jede(r) SpielerIn hat, ein zusätzlicher Wurf zu trainieren. Im Wettkampf werden dementsprechende Wurfangaben auf Grundlage der Gegneranalyse durch den Trainer getätigt. Liegen wenige Informationen über die gegnerische Mannschaft vor, werden über ein sogenanntes „Abklopfen“ der Abwehr mögliche Schwachstellen identifiziert. Hierzu dienen unterschiedliche Wurfarten und –richtungen (Wurfvariabilität) und der Angriff auf verschiedene Zielsektoren (Wurfprofil).

### ***6.1.7 Abwehr als Erfolgsfaktor***

Im ersten Überblick gibt das Wurfprofil einen guten Eindruck über die Wurfverteilung, jedoch werden in diesem Fall nicht die technischen und taktischen Verhalten der jeweiligen Mannschaft in Betracht gezogen. Wie vormals erwähnt ist eine Erweiterung des Analysesystems und der damit verbundenen Fragestellung, inwiefern individuelle technische oder mannschafttaktische Fehler die Tor- bzw. Gegentorquote und der damit verbundene Erfolg beeinflussen, notwendig. Die Ergebnisse zu Hypothese 4 a) und b) zeigen eindeutig, dass ein entscheidender Faktor für den sportlichen Erfolg die Anzahl der geworfenen Tore darstellt. Somit steht der Angriff als dominanter Faktor im Vordergrund. Unberücksichtigt bleibt bis heute die Abwehr als ein erfolgsbestimmender Faktor, die in der Literatur bisher nicht bzw. nur rudimentär im Fokus der Untersuchung stand.

Molik et al. (2015) liefern einen Ansatz, der sich nicht auf die technischen Fertigkeiten bezieht, sondern die Effizienz der Abwehr mit dem Grad der Sehbehinderung in Verbindung bringt. Die Autoren stellen fest, dass blinde männliche Spieler (B1 vgl. Kapitel 2.2.4) gegenüber männlichen Spielern mit einer Sehschädigung (B2 / B3) höhere Effizienzen im Abwehrverhalten aufweisen, hingegen sich dieses Verhältnis im Angriffsverhalten umkehrt. Weiterhin zeigen die Ergebnisse, dass die anthropometrischen Gegebenheiten des Spielers keinen Einfluss auf die Effizienz eines Spielers haben.

Molik et al. (2015) wählen mit der Unterscheidung zwischen B1-Spielern und B2/B3-Spielern einen interessanten Gedankenansatz. Bei genauer Betrachtung wird in dieser Studie die „SpielerInnenposition“ und die Mannschaftstaktik nicht berücksichtigt. Aufgrund der fehlenden Bezüge zur „SpielerInnenposition“ und Mannschaftstaktik ist nach Auffassung des Verfassers der Ansatz der kognitiven Konzeptbildung (vgl. Kapitel 2.1.3.2) heranzuziehen. Über das multimodale Modell, in der sich Kognition und Motorik verbinden, sind die Ergebnisse zwischen B1-Spielern und B2/B3-Spielern bzgl. Angriff und Abwehr einzuordnen und bilden die Grundlage erfolgreichen Handelns aufgrund individueller sportlicher Erfahrung. Gestützt wird diese Annahme durch die in Kapitel 2.1.2 dargestellte defizitäre Entwicklung der Synapsenbildung bei Blinden und Sehbehinderten besonders im Kindesalter und der damit verbundenen motorischen Entwicklung. Im Kontext der „cognitive-map“ (Scherer, 1990a, 56 ff.) und der „Chunk“-Bildung (Perrig, 1988) (vgl. Kapitel 2.1.3.3) ist der persönlichen Erfahrung eines jeden Spielers mehr Bedeutung beizumessen, als der Grad der Sehbehinderung.

Im Goalball gibt es ähnlich wie in anderen Sportarten spezialisierte SpielerInnen (Papa-georgiou & Spitzley, 2015), die sich über die universelle Ausbildung zu Angriffs- und Abwehrspezialisten entwickeln (z.B. Volleyball: Angreifer und Libero). Aus der praktischen Erfahrung heraus werden die abwehrstärksten SpielerInnen auf der Center-Position eingesetzt, hingegen die AußenspielerInnen überwiegend den Angriff übernehmen (vgl. Kapitel 2.4.2 Mannschaftstaktik Abwehr). Wie auch in anderen Sportarten steht die universelle Ausbildung eine(r)s GoalballspielersIn im Vordergrund. Im Laufe des sportlichen Werdegangs kristallisieren sich entsprechende Stärken und Schwächen heraus. Auf internationalem Niveau sind CenterspielerInnen zu finden, die einen Raum bis zu 7 Meter abdecken und somit den AußenspielerInnen einen Hauptteil an Abwehrarbeit abnehmen. Die schlussfolgernde Annahme von Molik et al. (2015) ist, dass

für den Abwehrbereich vermehrt B1-Spieler und für den Angriffsbereich B2/B3-Spieler bevorzugt werden sollten. Die individuelle Ausprägung der technischen und taktischen Fertig- und Fähigkeiten wird hierbei nicht berücksichtigt. Jedoch sind es diese Kriterien, die der Expertenkreis von Trainern zur Besetzung der jeweiligen Position heranzieht - ungeachtet des Grads der Sehbehinderung. Die Ergebnisse weisen offensichtlich einen statistischen Zusammenhang nach, jedoch ist dieser der Auffassung des Verfassers nach nicht repräsentativ und dient keinesfalls als Trainerempfehlung. Die Praxis zeigt vermehrt den Einsatz von B2/B3-SpielerInnen; dies liegt bezogen auf Deutschland u.a. auch daran, dass immer weniger B1-SpielerInnen den Zugang zum Sport finden. Der subjektive Eindruck, dass die Gesamtanzahl an B1-SpielerInnen zurückgeht, wird durch Finger, Bertram, Wolfram & Holz (2012) bestätigt.

Ergänzend muss aus der Praxis heraus festgestellt werden, dass das Arbeiten mit B2/B3-SpielerInnen aus Trainersicht viele Vorteile bietet. Das Erlernen und Erarbeiten von technischen und taktischen Fertig- und Fähigkeiten gestaltet sich durch die Methode „Lernen am Modell“ oder durch „Imitation“ (vgl. Kapitel 2.1.3.3 und 2.1.3.4) zeiteffizienter. Darüber hinaus sind im gewissen Umfang technische und taktische Schulungen mittels Videoanalysen möglich, die eine bessere Wettkampfvorbereitung zulassen.

Letho et al. (2012) formulieren für den Männerbereich als eine Komponente für den Erfolg, dass erfolgreiche Mannschaften insgesamt eine niedrigere Fehlerquote in den Würfen aufweisen und fehlerresistenter im Handabwehrbereich sind. Der eigene in Hypothese 5 a) und b) gewählte Ansatz legt den Fokus nicht auf die Abwehrfläche, sondern auf die Sektoren, auf denen die Gegentore gefallen sind. Im Gegensatz zu den Herren spielt die Gegen-Torquote auf den Schnittstellenbereichen bezogen auf den Erfolg bei den Frauen eine statistisch signifikante Rolle (vgl. *Zusammenhang zwischen der Gegen-Torquote auf den Schnittstellenbereichen und dem sportlichen Erfolg S. 152 - 153*). Somit muss den Schnittstellenbereichen besonders im Frauengoalball in zweierlei Hinsicht mehr Bedeutung beigemessen werden, da sie sowohl für das Angriffs- als auch für das Abwehrverhalten einen Schlüssel zum Erfolg bilden. Bezogen auf die Abwehr ist zu vermuten, dass hier besonders die Abwehrfläche (Füße, Hände, Körper) als Schwachstelle analog zu Letho et al. (2012) eine wichtige Rolle spielt.

Die Platzierung steht u.a. im Zusammenhang mit einer geringen Anzahl an Gegentoren auf den Schnittstellen, jedoch ist in der Summe das Verhältnis von gewonnen und verlo-

renen Spielen ausschlaggebend. Die Gegen-Torquote auf den Nicht-Schnittstellenbereichen lässt in diesem Fall keinen Zusammenhang auf die Platzierung erkennen. Die Betrachtung der Tor- und Gegen-Torquote lässt vermuten, ob eine Mannschaft als angriffs- und / oder abwehrstark einzuordnen ist. Beispielhaft ist die Mannschaft aus Griechenland zu nennen, die im Vergleich zu den anderen Mannschaften wenig Gegentore hinnehmen musste, aber aufgrund ihrer Schwäche im Angriff nur den vierten Platz erreichte. Großbritannien erhielt verhältnismäßig viele Gegentore, war aber aufgrund ihrer Angriffsstärke die dominierende Mannschaft in diesem Turnier (vgl. Tab. 11).

Ähnliches bestätigt die Tabelle 12 für das Männerturnier, in der Slowenien und Schweden eine hohe Gegen-Torquote haben, sich aber in der Endplatzierung auf Platz 2 und 3 wiederfinden. Dänemark ist tendenziell aufgrund ihrer geringen Gegen-Torquote als abwehrstark einzuschätzen, weist aber Schwächen im Angriff auf.

Als Handlungsempfehlung zur abwehrtaktischen Ausrichtung muss dem Schnittstellenbereich im Frauengoalball von Seiten der Trainerschaft vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt werden. Zu vernachlässigen sind laut den Ergebnissen die Gegen-Torquote auf den Nicht-Schnittstellenbereichen, die sowohl für das Frauen- als auch für das Männerturnier keinen Zusammenhang, bezogen auf eine schlechtere Platzierung, herstellen lässt. Für eine zukünftige Untersuchung ist es sinnvoll, die Effizienz der Abwehrflächen, wie in Letho et al. (2012) verwendet, mit den Ziel- und Gegentorsektoren in Verbindung zu bringen. Darüber hinaus wäre es sinnvoll, diese Daten direkt mit dem Spieler in Verbindung zu verknüpfen, um ein detailliertes Spielerprofil über Stärken und Schwächen zu erstellen. Besonders diese individuelle Spieleranalyse bietet dem Trainer die Möglichkeit, adäquat auf die gegnerische Mannschaftsaufstellung zu reagieren bzw. einen Matchplan zu verfolgen.

### ***6.1.8 Abwehr: Relevanz für die Praxis***

Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass in der Praxis ein besonderes Augenmerk auf die Abwehr gelegt werden sollte. Eine stabile Abwehr erhöht die Chancen auf den Erfolg. Hier stehen vor allem die Stabilisierung der Hand- und Fußbereiche im Vordergrund, die tendenziell bei starken Würfen anfälliger für Fehler sind. Nebst der allgemeinen

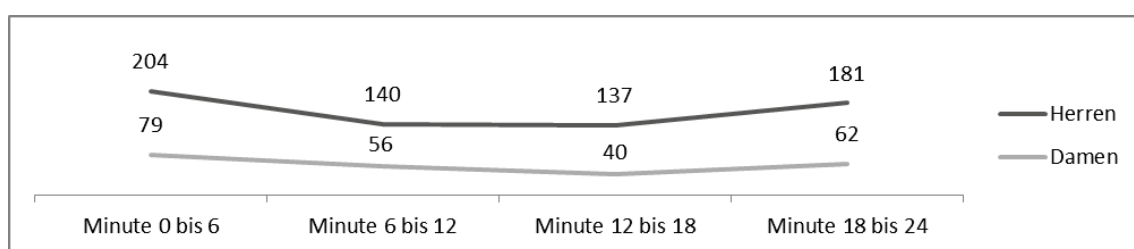
Körperspannung sind diese Abwehrbereiche mit Wurfvariabilität zu trainieren, um besonders in der Wettkampfsituation die notwendige Spannung in dem Hand-/Fußbereich aufbauen zu können.

Über diese rein technische Anwendung in der Praxis steht die Abstimmung der Abwehrspieler im besonderen Fokus. Besonders sind hier die Überlappungsbereiche der Schnittstellen anzusprechen, die im Training bzgl. der Rutschweite und der Positionierung (vgl. Kapitel 2.4.2 Abwehrtaktik) abgestimmt werden müssen.

### 6.1.9 Wurfgeschwindigkeit und Wurfart als mögliche Erfolgsfaktoren

Ob ein Wurf letztendlich erfolgreich im Sinne des Torerfolgs ist, hängt von vielen Faktoren ab. Aus den zugrunde liegenden Arbeiten sind die Wurfgeschwindigkeit, der Treffersektor und die Wurfart mögliche Erfolgsfaktoren, die einen erfolgreichen Wurf beeinflussen.

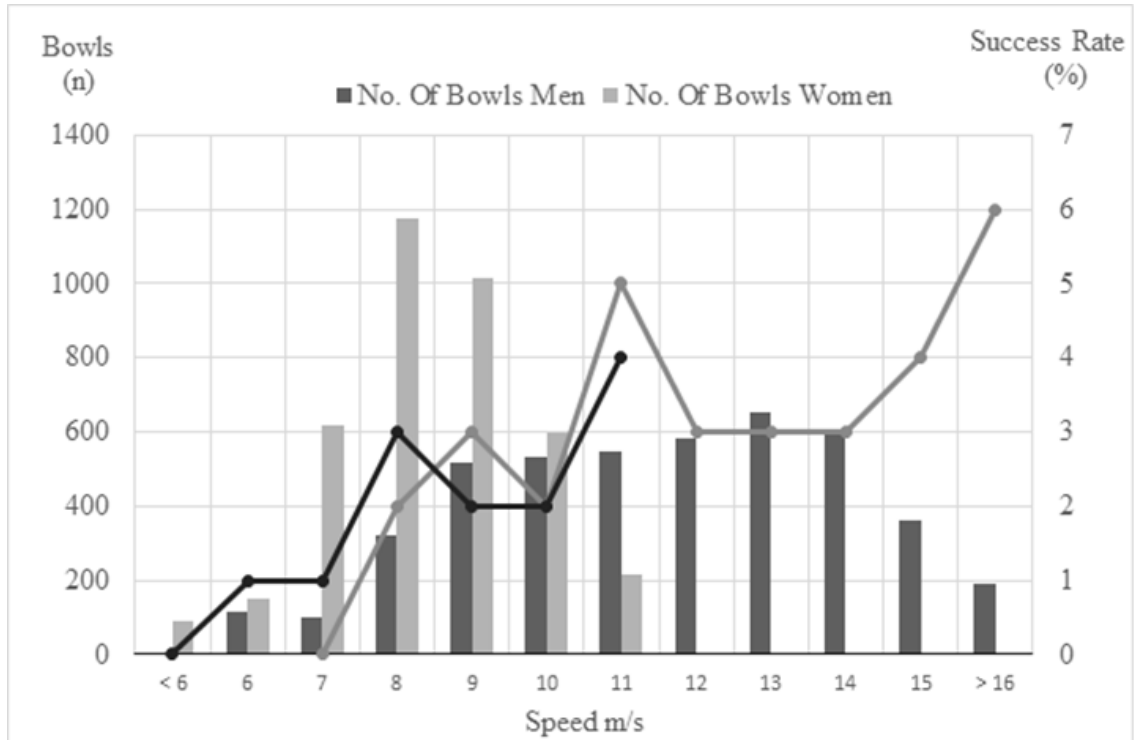
Die ersten Hinweise liefern Letho et al. (2012), die bei einem flach geworfenen Ball die höchsten Torerfolge nachweisen konnten. Owen (2014) und Weber et al. (2016) stützen die Ergebnisse und ergänzen die Wurfart mit dem „Faktor“ Geschwindigkeit bezogen auf die Torquote auf den Schnittstellen. Link, Weber & Prokein (2015) verdeutlichen den Einsatz von schnellen Würfen während eines Spielverlaufs (Herren > 15 m/s; Damen > 11 m/s) (gemäß KS-Test,  $D = .884$ ,  $p < .01$ , vgl. Abb. 113) nachweisen.



**Abb. 113** Verteilung der „schnellsten Würfe“ bezogen auf Minuten (N=899) (Weber, Link & Prokein, 2014)

Die Ergebnisse lassen vermuten, dass besonders der Spielbeginn als auch die Endphase durch hohen Angriffsdruck geprägt ist, indem die Mannschaften von Beginn an den Torerfolg suchen, um in Führung zu gehen und / oder in der Schlussphase, um ggf. einen Rückstand aufzuholen.

Des Weiteren konnten Weber et al. (2016) für den Frauenbereich einen hohen statistischen Zusammenhang zwischen der Wurfgeschwindigkeit und der Erfolgsrate nachweisen ( $n = 8397$ ; Men:  $r = .65$ ; Women:  $r = .90$ ) (vgl. Abb.114).



**Abb. 114** Ballgeschwindigkeit und Erfolgsrate (Weber et al., 2016, S. 160)

Die Trainerbefragung zeigt zusätzlich, dass der Wurfgeschwindigkeit, der Kraft und der körperlichen Fitness durch spezielle Tests eine besondere Bedeutung beigemessen wird (Höner et al., 2007).

Scherer et al. (2012) weisen bei Spielern auf hohem internationalen Niveau einen sportlichen / athletischen Habitus nach, was möglicherweise auf höhere Kraftentwicklungen und somit auf höhere Wurfgeschwindigkeiten schließen lässt. Die in Kapitel 2.3.1 dargestellten Wurftechniken deuten die unterschiedlichen Erfolgspotentiale aufgrund ihrer Wirkungsweise an. Besonders der gerade Wurf und der Drehwurf dienen vornehmlich als Wurfart mit maximalen Geschwindigkeiten. Der Sprungball ist aufgrund der Sprungamplitude der Ballflugphasen schwerer für die Abwehr zu orten (auditiv) und bei idealer Sprungamplitude schwer liegend zu verteidigen (der Ball springt über die Abwehr).



Im Rahmen dieser Arbeit sind die Komponenten Wurfart und –geschwindigkeit nicht berücksichtigt worden und müssen der Auffassung des Verfassers nach in zukünftigen Studien mit dem Ansatz von Owen (2014) und Weber et al. (2016) nachdrücklich verfolgt werden.

### 6.2 Methodendiskussion

In der Methodendiskussion wird aufgezeigt, inwieweit die verwendete Analysesoftware Goalball\_v1.13 im Sinne der Wurfanalyse entsprechende Daten zur Erstellung von Wurfprofilen bereitstellen konnte.

#### *Gütekriterien Analysesoftware „Goalball\_v1.13“*

Bis auf die wissenschaftliche Arbeiten von De Castro Amorim et al. (2010), Letho et al. (2010; 2012) und Weber et al. (2016) befasst sich keine Veröffentlichung mit einem computergestützten Analysesystem bezogen auf die Sportart Goalball, so dass in der Methodendiskussion zum jetzigen Zeitpunkt keine Vergleiche bzgl. der Daten, der Datenauswertung und Datennutzbarkeit von wissenschaftlichen Veröffentlichungen gezogen werden können.

Bei der Entwicklung der Analysesoftware „Goalball\_v1.13“ wurde sich nach den Vorgaben von Lames (1994) gerichtet, die folgende Phasen vorsieht:

#### *1. Planung & Problemanalyse:*

- grobe Entwicklung der Anforderungen und Ziele an das System

#### *2. Anforderungsdefinition:*

- spezifisches Anforderungsprofil, Definition von Parametern und deren Ausprägungen; Eingabe-, Auswertungs- und Präsentationskonzept

#### *3. Entwurf & Schnittstellenspezifikation:*

- Struktur, Spezifikation von Modulen, Festlegung der Datenstrukturen

#### *4. Implementierung:*

- Programmierung als Arbeitsprozess

#### *5. Installation, Tests & Dokumentation:*

- Installation des Programms mit der Hardware, Testung des Programms sowie eine System- und Benutzerdokumentation

#### *6. Einsatz & Wartung:*

- Fehleranalyse und Überarbeitung, Rückkopplung zum Prozesspunkt 2

Das skizzierte Modell von Lames (1994) stützt sich auf das klassische Wasserfallmodell aus den siebziger Jahren. Dieses beschreibt den Entwicklungsprozess in vier Phasen: Analyse und Definition, Entwurf, Implementierung und Test. Holzinger (2001) sieht die Nachteile des Modells darin, dass vollständige Abschlüsse von Phasen in der Praxis nicht möglich seien, da der Auftraggeber nur in der Testphase beteiligt ist. Diese Argumentation trifft in der Entwicklung und Nutzung der Analysesoftware „Goalball\_v1.13“ nicht zu, da die Entwicklungsschritte durch den Anwender rückgekoppelt wurden, um so eine permanente Verbesserung und Aktualisierung zu gewährleisten.

Aufgrund der Komplexität und der Anforderung konnten einige Dinge nur defizitär (z.B. Zeitstempel, Wurfart etc.) fertig entwickelt werden. In der verwendeten Version war es nicht möglich, Fehleingaben zu korrigieren; lediglich in der exportierten Darstellung konnten Fehler korrigiert werden. Diese konnten weder markiert noch anderweitig kenntlich gemacht werden.

Die technische Anforderung des Programmierens war für den Zeitrahmen zu eng bemessen und hätte für eine Erweiterung von nützlichen Funktionen von professionellen Systementwicklern übernommen werden müssen.

### *Validität*

Aufgrund der speziellen Entwicklung des Analysesystems zur Erfassung der Abwurf- und Zielsektoren, dokumentiert das System auch nur entsprechende Markierungen, die der Anwender angibt. Somit ist eine größtmögliche Validität des Systems für eine Analyse von Abwurf- und Zielsektoren gegeben.

### *Objektivität*

Die manuelle Anwendung von Echtzeitanalysesystemen bedarf einer gewissen Einarbeitungsphase, um unter Zeitdruck genau das zu erfassen, was an Beobachtungsmerkmalen gefordert wird. Die Objektivitätsprüfung erfolgte über die Inter-Rater-Reliabilität. Ein ausgewähltes Spiel wurde durch 2 Analysten unter Laborbedingungen erfasst und anschließend auf Übereinstimmung (Konkordanz) der erhobenen Abwurf- und Zielsektoren miteinander verglichen. Beide Analysten hatten detaillierte Kenntnisse über die Anwendung der Analysesoftware und der zu erfassenden Merkmale. Das ausgewählte

Spiel wurde in reeller Spielzeit (kein Anhalten der Aufnahme und keine Verwendung von Zeitlupenfunktionen) auf einem externen Bildschirm abgespielt und die Merkmale Abwurf- und Zielsektor mittels der Analysesoftware erfasst.

Zur Bestimmung der Übereinstimmungsgüte zwischen zweier Analysten wurde der Cohens Kappa-Koeffizient ermittelt (Grouven, Bender, Ziegler & Lange, 2007a, S. 69). Die Interpretation des Kappa-Wertes erfolgte nach der Einteilung durch Altman (1991, S. 404, vgl. Tab. 28).

**Tab. 28** Interpretation des Kappa-Wertes nach Altman (1991)

<i>k</i> -Wert	Strength of agreement	Interpretation
< 0.20	poor	schwach
0.21 – 0.40	fair	leicht
0.41 – 0.60	moderate	mittelmäßig
0.61 – 0.80	good	gut
0.81 – 1.00	very good	sehr gut

Der Pearson  $\chi^2$ -Test weist einen hohen statistisch signifikanten Zusammenhang sowohl für den Abwurfsektor ( $\chi^2$  (72,  $N = 149$ ) = 774,557,  $p = ,000$ ,  $k = ,81$  bei 81,88% Übereinstimmung zwischen beiden Analysten) als auch für den Zielsektor ( $\chi^2$  (100,  $N = 149$ ) = 1225,721,  $p = ,000$ ,  $k = ,88$  bei 87,92% Übereinstimmung zwischen beiden Analysten) auf; der Zusammenhang ist für beide Merkmale als sehr gut zu bewerten.

### *Reliabilität*

Im Sinne der Test-Retest-Reliabilität wurde ein ausgewähltes Spiel durch einen Analysten zweimal in einem Abstand von einer Woche in Bezug auf die Abwurf- und Zielsektoren unter Laborbedingungen erfasst.

Die Bestimmungsgüte der Übereinstimmung der zu bestimmenden Abwurf- und Zielsektoren zwischen den beiden Untersuchungszeitpunkten wurde ebenfalls über den Cohens Kappa-Koeffizient ermittelt und nach der Einteilung durch Altman (1991) (vgl. Tab. 28) interpretiert.

Der Pearson Chi<sup>2</sup>-Test zeigt wie auch die Inter-Rater-Reliabilitäts-Prüfung einen hohen statistisch signifikanten Zusammenhang sowohl für den Abwurfsektor ( $\chi^2$  (64, N = 149) = 657,540, p = ,000, k = ,73 bei 75,83% Übereinstimmung zwischen beiden Messungen) als auch für den Zielsektor ( $\chi^2$  (100, N = 149) = 994,618, p = ,000, k = ,75 bei 74,5% Übereinstimmung zwischen beiden Messungen); der Zusammenhang ist für beide Merkmale als gut zu bewerten.

### *Ökonomie*

Die Handhabung der Analysesoftware „Goalball\_v1.13“ ist wegen ihrer einfachen und intuitiven Bedienung als gut bis sehr gut einzustufen. Durch die CSV-Exportfunktion können die Rohdaten zur weiteren Verarbeitung in ein Kalkulationsprogramm überführt werden, so dass weitere Analysen möglich sind. Da keine finanziellen Mittel investiert wurden, ist die Entwicklung unter günstigen wirtschaftlich-ökonomischen Gesichtspunkten abgelaufen. Der Ansicht des Verfassers nach wichtigste positive ökonomische Aspekt ist die Zeitersparnis. Die Nachbearbeitung von Videomaterial entfällt und eine unmittelbare Nutzung der gewonnenen Informationen ist gegeben.

Empfehlenswert ist die Nutzung eines Workpads oder iPads, da die Touchscreenfunktion bei dem genutzten Tablet-PC in Anwendung stellenweise zu träge war. Ein weiterer Vorteil der Nutzung von Workpads ist das Gewicht und die Handhabbarkeit, welche die Eingabe der Daten erleichtern.

### *Stärken und Schwächen der Analysesystems*

Die Version „Goalball\_v1.13“ ermöglichte die Datenerfassung von 71 Spielen, 32 Spiele im Männerturnier und 39 Spiele im Frauenturnier; hierbei konnte eine Gesamtanzahl von 10727 Würfeln gespeichert werden. Die große Datenmenge ist im Rahmen der Ergebnisdarstellung und Diskussion als hoch repräsentativ anzusehen.

Die statistische Erfassung und Auswertung als rein deskriptive Statistik entspricht dem gängigen Verfahren der schnellen Spielanalyse, die im professionellen Mannschaftssport zu finden ist. In diesen Fällen werden Spieler- oder Mannschaftsstatistiken über gewonnene Zweikämpfe, Ballkontakte, Torschüsse etc. angefertigt, die eine Analyse

zulassen. Grundsätzlich ist die Methodenauswahl als „ausgezeichnet nutzbar“ einzustufen, da die gewonnenen Daten eine zeitnahe Aussage über das Wurf- und Abwehrverhalten der zu analysierenden Mannschaft zulässt. Der Trainer kann aufgrund der gesonderten Turnierorganisation (vgl. Kapitel 2.6) binnen kürzester Zeit seine Mannschaft auf den nächsten Gegner einstellen bzw. während eines Spiels die Angriffs- und Abwehrtaktik der eigenen und gegnerischen Mannschaft erfassen.

Die Analysesoftware „Goalball\_v1.13“ konnte unter Ausnutzung aller gelieferten Daten zum eingesetzten Zeitpunkt nur Teileinblicke in das taktische Verhalten von Goalballmannschaften gewähren. Das angewandte Analyseverfahren liefert erste praxisrelevante Hinweise, weist aber gleichzeitig Schwächen und somit einen Verbesserungsbedarf in der Wettkampfdiagnostik auf.

Im Kerngedanken sind hier drei essentielle Bereiche zu nennen:

- 1. Berücksichtigung der Gegner- und Situationsabhängigkeit*
- 2. Berücksichtigung von Technikmerkmalen*
- 3. Computer-Video-Kopplung*

zu 1.) Die Version „Goalball\_v1.13“ listet isolierte Ereignisse summativ über das gesamte Spiel auf, diese Ergebnisse sind für die Wettkampf- oder Trainingssteuerung weiterführend nur bedingt brauchbar, da auch im Sportspiel Goalball das Spielerverhalten von der spezifischen Spielsituation abhängig ist. In der Weiterentwicklung ist der Modellbildungsansatz und die softwaretechnische Lösung zur Klassifizierung von Spielsituation zu fordern. Darüber hinaus sollte das Erfassen von Verhaltensmustern während einer Spielsituation möglich sein. Relevante Spielsituationen sind beispielsweise: das Verhalten nach Gegentoren, das Verhalten bei Angriffsaktionen nach Änderung des Abwurfsektors und das Konterverhalten auf den / die vorherige(n) WerferIn.

zu 2.) Bei der Verwendung der exportierten und aufbereiteten Daten sollte berücksichtigt werden, dass wesentliche taktische Elemente – sowohl im Angriff als auch in der Abwehr – nicht durch die Analysesoftware ausgewertet werden können. Dies ist allein auf den deskriptiven statistischen Aufbau der Software zurückzuführen, etwaige Laufwege, spezielle Wurfarten und -techniken, Passspiele, Zusammenhänge zwischen Tech-

nik der Ballabwehr (Schnittstellenabdeckung, Arm- und Fußhaltung) und Erfolg finden hier keine Berücksichtigung. Besonders die Wurfarten und die stereotypischen Anlaufmuster spielen besonders für die Abwehrtaktik eine enorm wichtige Rolle.

Die Entwicklung der letzten Jahre zeigt eindeutig, dass die Anwendung von sogenannten „Sprungbällen“ sowohl im Herren- als auch im Frauenbereich ein probates Angriffsmittel ist. Das nicht gleichmäßige Rollverhalten des Balles macht die Orientierung und Organisation in der Abwehr sehr schwierig, da der Ball aufgrund der Flugphasen kein akustisches Signal von sich gibt. Zusätzlich finden „angeschnittene“ Würfe, die während des Rollweges ihre Richtung ändern, immer mehr Verwendung als taktisches Angriffsmittel. Diese Erkenntnisse runden in der Spielanalyse das Angriffsprofil ab. Weiterhin findet die Analyse von individuellen Schwächenmerkmalen keine Anwendung; diese Analyse kann die angriffstaktische Einstellung immens beeinflussen. GegenspielerInnen würden durch die Kenntnis vermehrt auf ihren individuellen Schwächen angegriffen werden, wie z.B. bei instabiler Handposition oder Schwächen im Fußbereich. Somit ist zu erwarten, dass die Technikanalyse im Wurf- und Abwehrverhalten sowohl bei GegnerInnen als auch bei den eigenen AthletInnen die Erfolgsaussichten steigert.

zu 3.) Die Version „Goalball\_v1.13“ gibt einen ersten quantitativen Hinweis auf vorhandene Schwachpunkte innerhalb des Abwehrverhaltens einer Mannschaft, sie kann jedoch keine Aussage über die Ursachen treffen. Bei diesem Ansatz spielen Faktoren wie Spielstände, Ermüdung, Wettkampfumstände, Taktik und individuelle Besonderheiten der AthletInnen und der GegnerInnen eine wichtige Rolle, die nur durch Auswertung von Video- und Kontextinformationen zu bestimmen sind. Da die Genauigkeit der durch das Programm aufgezeichneten Daten von dem / der BenutzerIn abhängt, muss man aufgrund der Echtzeiteingabe eine gewisse Fehlertoleranz einkalkulieren. Um diese Fehlertoleranz möglichst gering zu halten, ist die Wahl des Ortes, von dem die Daten eingegeben werden, sehr wichtig. Im Idealfall ist eine erhöhte Perspektive in Form der Draufsicht auf das Spielfeld anzunehmen; bzgl. des Seitenwechsels der Mannschaften wäre die Position auf der Längsseite des Spielfeldes in Höhe der Mittellinie ideal. Auch bei einer optimalen Perspektive auf das Spielfeld entscheidet der / die AnwenderIn, welche Abwurf- und Zielsektoren er / sie auswählt. Der Entscheidungsprozess wird hier zusätzlich durch die zeitliche Komponente beeinflusst, da dem / der AnwenderIn nur

wenige Sekunden verbleiben, um die Würfe exakt zu registrieren. Die Videokopplung kann hierfür eine gute Hilfestellung bieten.

### *Weiterentwicklung des Analysesystems*

Auf Grundlage der bisher vorliegenden Ergebnisse und der beschriebenen Defizite von „Goalball\_v1.13“ wurde 2012 ein Forschungsprojekt von der Forschungsgruppe Lames, Link (Lehrstuhl für Trainingswissenschaft und Sportinformatik TU München) und Prokein (Cheftrainer Nationalmannschaft Goalball Frauen) beantragt. Dieses Forschungsprojekt wurde mit dem Titel „Spielanalyse Goalball“ beim Bundesinstitut für Sportwissenschaften (BISp) eingereicht und mit der Genehmigung unter dem Kennzeichen IIA1-070405/12-13 (und „Leistungsdiagnostik Goalball“ IIA1-070406/14) geführt.

Innerhalb des Forschungsprojekts standen zwei Komponenten in der Weiter- und Neuentwicklung auf Grundlage der o.g. Defizite im Vordergrund. Das Modul „GoalScout“ ist als Erweiterung des in dieser Arbeit genutzten Analysesystems „Goalball\_v1.13“ zu betrachten, in dem die Videokopplung, Eingabe verschiedener Wurfarten und die Abwehrflächen eines Spielers Berücksichtigung fanden. Auf der Diskussionsgrundlage über den Einfluss der Wurfgeschwindigkeit innerhalb des Expertenkreises wurde ein neues Modul „GoalTrack“ zur Ermittlung von Wurfgeschwindigkeiten innerhalb der Videoaufzeichnung entwickelt.



### 7. Schlussfolgerung

In der hier angewandten Studie wurde die Relevanz der Schnittstellen nachgewiesen; diese Informationen sind während eines Turniers für den / die TrainerIn von entscheidender Bedeutung, um taktische Maßnahmen, sowohl mannschafts- als auch individualtaktisch, einzuleiten. Darüber hinaus ermöglichen die Ergebnisse, besonders in der Tor-Gegentor-Darstellung, das Erstellen eines Wurf- und Abwehrschwächeprofils einer jeden Mannschaft. In einem weiteren Schritt ist die Möglichkeit gegeben, über die Spielerprofile individuelle Angriffsmuster zu erstellen. Schlussfolgernd kann der / die TrainerIn über die Summe der Informationen vom „übergeordneten“ Mannschaftsprofil bis hin zum individuellen Spielerprofil (vgl. Fallbeispiel MARIA LARSEN und DÁVID PUSKÁS Kapitel 6.1) seine / ihre eigene Mannschaft taktisch einstellen.

Besonders aufschlussreich ist die wurf- und abwehrtaktische Auswertung, da die Analyse von Gruppengegnern, die schon gegeneinander angetreten sind, taktische Maßnahmen für das eigene Spiel eröffnen.

Die Beobachtung der Wurfverteilung aller Mannschaften, sowohl im Frauen- als auch im Männerturnier, zeigt, dass der Fokus der Angriffsaktionen auf den Schnittstellen Sektor 3 und Sektor 7 zu finden ist. Der Außenbereich mit Sektor 1 wurde häufiger frequentiert als der Außenbereich auf Sektor 9 (vgl. Abb. 31). Unabhängig um des Wissens der taktischen Maßgabe einer jeden Mannschaft in den einzelnen Spielen, ist eine allgemeine Angriffstaktik auf die Schnittstellen abzuleiten, gefolgt von den Außenbereichen.

Zusätzlich zu den Schnittstellen ist ein gerader (schneller) Wurf die erfolgsversprechende Wurfriktung, die aus den Ergebnissen heraus angewandt werden sollte.

In der Konsequenz ergibt sich in erster Linie eine klare Angriffstaktik, die sich durch gerade schnelle Würfe auf die Schnittstellen charakterisiert. Im Umkehrschluss sind die Schnittstellen die Bereiche, die als Schwachpunkte zu benennen sind.

### 8. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit dem paralympischen Sportspiel Goalball für Menschen mit Sehschädigung. Die Zielstellung lag darin, die Spielstruktur und deren Herausforderung im Goalball näher zu betrachten und Faktoren in der Angriffstaktik zu analysieren, die den sportlichen Erfolg positiv beeinflussen.

In seiner geschichtlichen Entstehung dient das von Dyck entwickelte Rollballspiel (Scherer, 1983, S. 135) als Grundspiel. Die Voraussetzung für sportliches Handeln stellt Menschen mit Sehschädigung in Bezug auf das Bewegungslernen und der Wahrnehmung vor eine besondere Herausforderung. Für das Lernen und Herstellen von Bewegungsmustern ist die ressourcenorientierte Herangehensweise heutzutage etabliert, da Informationsquellen, wie kinästhetische, akustische und taktile Wahrnehmung zum Erlernen herangezogen werden. Die erstmalig aufgeführten technischen und taktischen Beschreibungen dienen als Grundlage für die Interpretation und Überprüfung möglicher Erfolgsfaktoren bezogen auf das Wurfverhalten.

Im Hauptteil werden insgesamt 10727 Würfe aus der Europameisterschaft Goalball 2009 hinsichtlich verschiedener Wurf- und Angriffsverhalten sowie Wurfrichtungen untersucht und deren Auswirkung analysiert. Ein Teilergebnis zeigt die Häufung von Würfeln auf die Schnittstellen Sektor 3 und 7 aller Mannschaften, diese Schnittstellen werden überwiegend durch gerade Würfe angespielt. Im Allgemeinen kann kein Zusammenhang zwischen der Wurfrichtung (gerade, halbdagonal, diagonal) und der Torquote festgestellt werden. Ebenfalls ist kein Zusammenhang zwischen der erreichten Endplatzierung und der Anzahl der Würfe auf die Schnittstellen sowohl für Frauen als auch für Männer festzustellen. Die Betrachtung der Endplatzierung und der Anzahl der Würfe auf die Nicht-Schnittstellen zeigt für die Frauen einen Zusammenhang - jedoch nicht für die Männer. Insgesamt weisen die Ergebnisse eine höhere Torquote auf den Schnittstellen als auf den Nicht-Schnittstellen nach. Die Torquote auf den Schnitt- und Nicht-Schnittstellen steht sowohl bei den Frauen als auch bei den Männern im direkten Zusammenhang mit der Endplatzierung. Des Weiteren kann nur bei den Frauen ein Zusammenhang zwischen der Gegen-Trefferquote auf den Schnittstellen und der Endplatzierung festgestellt werden. Kein Zusammenhang, weder bei Frauen noch bei Männern,

ist zwischen der Gegen-Trefferquote auf den Nicht-Schnittstellen und der Endplatzierung nachzuweisen.

Das zentrale Ergebnis und die Relevanz für die Praxis ist darin zu finden, dass sich die Erfolgswahrscheinlichkeit bezogen auf einen Sieg bzw. einer besseren Platzierung erhöht, wenn die Angriffstaktik auf die Schnittstellen mit geraden (schnellen) Würfeln ausgerichtet ist. Ergänzend wirkt sich ein sicheres Abwehrverhalten auf den Schnittstellen positiv auf die Endplatzierung aus.

### Definitionen

<b>Gegen-Torquote</b>	= relative Anzahl von Gegen-Toren auf definierte Sektoren
<b>Nicht-Schnittstellen</b>	= Sektor 0, 1, 2, 4, 5 , 6, 8, 9, 10
<b>Schnittstellen</b>	= Sektor 3 und 7
<b>Tor</b>	= Tor
<b>Torquote</b>	= relative Anzahl von Toren - bei definierter Wurfrichtung und - auf definierte Sektoren
<b>Treffer</b>	= Wurf auf einen definierten Sektor
<b>Wurf</b>	= Wurf
<b>Wurfart</b>	= unterschiedliche Wurftechnik (z.B. Drehwurf etc.)
<b>Wurfprofil</b>	= Verteilung der Würfe auf die Sektoren
<b>Wurfvariabilität</b>	= unterschiedliche Wurfarten und Wurfrichtungen

## Abkürzungsverzeichnis

<b>Abb.</b>	Abbildung
<b>BISp</b>	Bundesinstitut für Sportwissenschaft
<b>bits/s</b>	Bits pro Sekunde
<b>bspw.</b>	beispielsweise
<b>bzgl.</b>	bezüglich
<b>bzw.</b>	beziehungsweise
<b>ca.</b>	circa
<b>CPISRA</b>	Cerebral Palsy International Sports and Recreation Association
<b>CSV</b>	Comma-Separated Values
<b>DBS e.V.</b>	Deutscher Behindertensportverband e.V.
<b>etc.</b>	et cetera
<b>ff.</b>	folgende
<b>ggf.</b>	gegebenenfalls
<b>IBSA</b>	International Blind Sports Federation
<b>INAS-FID</b>	International Sports Federation for Persons with and Intellectual Disability
<b>IOSD</b>	International Organizations of Sport for the Disabled
<b>IPC</b>	International Paralympic Committee
<b>IWAS</b>	International Wheel-chair and Amputee Sports Federation
<b>kg</b>	Kilogramm
<b>m</b>	Meter
<b>m/s</b>	Meter pro Sekunde
<b>NPC</b>	National Paralympic Committee
<b>PNS</b>	Paralympic New Status
<b>PPS</b>	Paralympic Permanent Status
<b>PRS</b>	Paralympic Review Status
<b>S.</b>	Seite
<b>Tab.</b>	Tabelle
<b>u.a.</b>	unter anderem
<b>vgl.</b>	vergleiche
<b>z.B.</b>	zum Beispiel

**Länderkürzel**

<b>BEL</b>	Belgien
<b>DEN</b>	Dänemark
<b>ESP</b>	Spanien
<b>FIN</b>	Finnland
<b>GB</b>	Großbritannien
<b>GER</b>	Deutschland
<b>GRE</b>	Griechenland
<b>HUN</b>	Ungarn
<b>ISR</b>	Israel
<b>LTU</b>	Litauen
<b>RUS</b>	Russland
<b>SLO</b>	Slowenien
<b>SWE</b>	Schweden
<b>TUR</b>	Türkei
<b>UKR</b>	Ukraine

## **Literaturverzeichnis**

- Abdelraham, A. (2004). Eine Analyse der Fußball-Weltmeisterschaft 1998 in Frankreich mit Hilfe einer sportartspezifischen Methode der Systematischen Spielbeobachtung. Dissertation. Göttingen: Georg-August-Universität.
- Altman, D.G. (1991). Practical statistics for medical research (1st ed.). London, New York: Chapman and Hall.
- Bachev, V., Marcov, P., Georgiev, P. & Iliev, M. (2005). 34 Analyses of intensity and physical load during a soccer match. Science and Football V: The Proceedings of The Fifth World Congress on Science and Football.
- Bandura, A. (Hrsg.) (1976): Lernen am Modell. Stuttgart.
- Becker, S., & Häring, A. (2012). Soziale Integration durch Sport?. Sportwissenschaft, 42(4), S. 261-270.
- Benett, J. (2004). Locke, Berkeley, Hume: central themes. Oxford University Press 1971, reprinted 2004, S. 347 ff.
- Beuker, F. (1976). Leistungsprüfungen im Freizeit- und Gesundheitssport. Leipzig.
- Blischke, K. (1988). Bewegungslernen mit Bildern und Texten. Köln: bps
- Bietz, J. (2001). Wenn Blinde uns die Augen öffnen. In: Sportunterricht, 50. 6, S.172-176.
- Bietz, J., Scherer, H.-G. (1996): Instruktion, Konzeptbildung und Bewegungsrealisierung bei Blindheit. In: Daus, R., Blischke, K., Marschall, F., Müller, H. (Hrsg.): Kognition und Motorik. Hamburg, S. 141 – 146.

- Bisanz, G. & Gerisch, G. (2008). Fußball – Kondition, Technik, Taktik und Coaching. Aachen: Meyer und Meyer.
- Böcker-Giannini, N., & Stahl-von-Zabern, J. (2016). Die eigene Bewegungsbiografie verstehen. In Bewegung in der frühen Kindheit (pp. 189-201). Springer VS, Wiesbaden.
- Bolach B., Migasiewicz J., Prystupa T., Konieczna K. (2012). Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports, 2012, Vol. 2, S. 146 – 152.
- Bolsinger, C.A. (1999). Die Bedeutung des Sports für Sehgeschädigte. In: Blaumeister, G. (Hrsg.): Herausforderung Behindertensport. Balingen, S. 42-47.
- Bös, K. (2001). Handbuch Motorische Tests. Sportmotorische Tests, motorische Funktionstests, Fragebogen zur körperlich-sportlichen Aktivität und sportpsychologische Diagnoseverfahren. Göttingen.
- Bös, K. & Mechling, H. (2001). Dimensionen sportlicher Leistungen. Schorndorf.
- Bös, K., Wydra, G., Karisch, G. (1992). Gesundheitsförderung durch Bewegung, Spiel und Sport. Erlangen.
- Bowerman, S., Davis, R., Ford, S. & Nichols, D. (2011). Phases of Movement of Goalball Throw Related to Ball Velocity. Insight: Research and Practice in Visual Impairment and Blindness. Volume 4, Number 4, Fall 2011 S. 153-159.
- Brian, A., Haibach-Beach, P., Lieberman, L. & Giese, M. (2017). Motorische Fertigkeiten im inklusiven Sportunterricht mit sehgeschädigten Schülern vermitteln – eine internationale Bestandsaufnahme. Sonderpädagogische Förderung heute, 62 (3), S. 288-298.
- Carling, C. (2010). Analysis of physical activity profiles when running with the ball in a professional soccer team. Journal of Sports Sciences, 28 (3), S. 319-326.



Colak, T., Bamac, B., Aydin, M., Meric, B. & Özbeck, A. (2004). Physical fitness levels of blind and visually impaired goalball team players. *Isokinetics and Exercise Science* 12, S. 247-252.

Conconi, F. et al. (1982). Determination of the anaerobic threshold by a non-invasive field test in runners. In: *J of Appl Physiol*, 52, S. 869-873.

Council of Europe (1988). Committee for the development of sport: Eurofit. Handbook for the Eurofit Tests of Physical Fitness. Rom 1988

Czwalina, C. (Hrsg.) (1988). Systematische Spielerbeobachtung in den Sportspielen: Zur Beobachtung sportspielspezifischer motorischer Qualifikationen in Basketball, Hallenhandball, Fußball und Volleyball sowie Tennis und Tischtennis (Sportwissenschaft und Sportpraxis, 66). Hamburg: Czwalina.

Daug, R.; Blischke, K.; Oliver, N. & Marschall F. (1989). Beiträge zum visomotorischen Lernen im Sport. Schorndorf: Hofmann

Daug, R.; Blischke, K.; Marschall, F.; Müller, H. (Hrsg.): Kognition und Motorik. Czwalina, Hamburg. 1996

De Castro Amorim, M. L., Da Conceição Botelho, M. F., Sampaio, E., Saorín, J. M., Nunes Corredeira, R., M. (2010). Characterisation of behavioural patterns of visually handicapped persons on Goalball game. *Revista Electronica Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 13, S. 47-57.

De Marées, H. (1996): Sportphysiologie. 8. korr. Auflage. Köln.

Dellal, A., Chamari, K., Wong, D. P., Ahmaidi, S., Keller, D., Barros, R., . & Carling, C. (2011). Comparison of physical and technical performance in European soc-

- cer match-play: FA Premier League and La Liga. *European Journal of Sport Science*, 11 (1), S. 51 - 59.
- Deutscher Behindertensportverband e.V. (Hrsg.) – Richtlinien für die Ausbildung im Deutschen Behindertensportverband e.V. – Stand 17.05.2009.
- Dicks, M., Button, C. & Davids, K.W. (2010). Availability of advance visual information constrains association-football goalkeeping performance during penalty kicks. *Perception*, 39 (8), S. 1111-1124.
- Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Calderon Montero, F. J., Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International journal of sports medicine*, 28 (3), S. 222.
- Eddy, K. & Mellalieu, S. D. (2003). Mental Imagery in Athletes with Visual Impairments. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 20 (4), S. 347 -368.
- Effenberg, A.O. (2007). Wahrnehmung und Bewegung - Aktuelle Facetten der Wahrnehmungs-Handlungsforschung und Implikationen für die Bewegungspraxis. *Motorik*, 4, S. 185-193.
- Effenberg, A.O. & Mechling, H. (1999). Akustisch-rhythmische Informationen und Bewegungskontrolle. *Motorik*, 4, S. 150-160.
- Engelkamp, J. (1990/1991). *Das menschliche Gedächtnis*. Göttingen, Toronto, Zürich: Verlag für Psychologie, Hogrefe.
- Ernesti, J. & Kaiser, P. (2007). *Python: Das umfassende Handbuch*. Galileo Computing; Auflage: 1.
- Fauser, P., & Irmert-Müller, G. (1996). Vorstellungen bilden. Zum Verhältnis von Imagination und Lernen. *Vorstellungen bilden. Beiträge zum imaginativen Lernen*. Velber, 211-241.

- Fetz, F. (1988). Allgemeine Methodik der Leibesübungen. Frankfurt.
- Finger, R.P., Bertram, B., Wolfram, Ch. & Holz, F.G. (2012). Blindheit und Sehbehinderung in Deutschland. Deutsches Ärzteblatt, Jg. 109, Heft 27–28, 9. Juli 2012.
- Florence, L.W., Fellingham, G.W., Vehrs, P.R. & Mortensen, N.P. (2008). Skill Evaluation in Women's Volleyball. Journal of Quantitative Analysis in Sports. Band 4, Heft 2, ISSN (Online) 1559-0410.
- Friedrich, G. & Schwier, J. (1987). Sportspiele für Blinde und Sehbehinderte. Motorik, 10, S. 101 – 110.
- Froböse I. / Nellessen, G. (Hrsg.) (1998): Training in der Therapie- Grundlagen und Praxis, Köln.
- Giese, M. (Hrsg.) (2009). Sport- und Bewegungsunterricht mit Blinden und Sehbehinderten. Band 1: Theoretische Grundlagen - spezifische und adaptierte Sportarten, Aachen: Meyer & Meyer.
- Giese, M. (Hrsg.) (2010). Sport- und Bewegungsunterricht mit Blinden und Sehbehinderten. Band 2: Praktische Handreichungen für den Unterricht, Aachen: Meyer & Meyer.
- Goodale, M. A. & Milner, A. D. (1992): Separate visual pathways for perception and action. Trends in Neurosci 15 (1), S. 20–25.
- Grössing, S. (1988). Einführung in die Sportdidaktik.. Frankfurt.
- Grouven, U., Bender, R., Ziegler, A. & Lange, S. (2007a). Der Kappa-Koeffizient. Deutsche Medizinische Wochenschrift, 132 Suppl 1, 68.
- Haag, H. (1970): Fitnesstests. In: Praxis der Leibesübungen 11, S. 66-67.

- Hansen, G. & Lames, M (2001). Die Qualitative Spielbeobachtung. Eine Beobachtungsvariante zur Trainings- und Wettkampfsteuerung im Spitzensport. *Leistungssport*, 31 (1), S. 63-70.
- Haibach, P. S.; Wagner, M.; Lieberman, L. (2014): Determinants of gross motor skill performance in children with visual impairments. In: *Research in developmental disabilities* 35, 10, 2577–2584.
- Häyrinen, M., Hoivala, T., & Blomqvist, M. (2004). Differences between winning and losing teams in men's European top-level volleyball. In *Proceedings of VI Conference Performance Analysis* (Vol. 168177).
- Heckhausen H, Gollwitzer PM & Weinert FE (Hrsg) (1987) *Jenseits des Rubikon: Der Wille in den Humanwissenschaften*. Springer, Berlin.
- Hollmann, W.; Strüder, H.K.; Vega, S. Rojas; Tagarakis, C.V. & Diehl, J. (2007). Gehirn – körperliche Aktivität und ihre Bedeutung für Gehirngesundheit und -leistungsfähigkeit. *Österreichisches Journal für Sportmedizin*, (4), S. 6-24.
- Holzinger, A. (2001). *Basiswissen Multimedia: Band 3: Design*. Würzburg: Vogel.
- Höner, O. & Hermann, T. (2005). Entwicklung und Evaluation eines sonifikationsbasierten Gerätes zur Leistungsdiagnostik und Trainingssteuerung für den Sehgeschädigten-Leistungssport. [Unveröffentlichter Zwischenbericht zum Projekt VF070404/05-06 des Bundesinstituts für Sportwissenschaft].
- Höner, O., Hermann, T. (2007). Entwicklung und Evaluation eines sonifikationsbasierten Geräts zur Leistungsdiagnostik und Trainingssteuerung für den Sehgeschädigten-Leistungssport. In *Bundesinstitut für Sportwissenschaft (Hrsg.), BISp-Jahrbuch – Forschungsförderung 2006/07* (S. 163-168). Bonn: Medienhaus Plump.
- Höner, O. & Hermann, T. (2007). Entwicklung und Evaluation eines sonifikationsbasierten Gerätes zur Leistungsdiagnostik und Trainingssteuerung für den Sehge-

schädigten-Leistungssport. [Unveröffentlichter Abschlussbericht zum Projekt VF070404/05-06 des Bundesinstituts für Sportwissenschaft].

Höner, O. & Roth, K. (2002). Klassische Testtheorie: Die Gütekriterien sportwissenschaftlicher Erhebungsmethoden. In R. Singer & K. Willimczik (Hrsg.), Sozialwissenschaftliche Forschungsmethoden in der Sportwissenschaft (S. 67-97). Hamburg: Czwalina.

Hotz, A., Weineck, J. (1983). Optimales Bewegungslernen. Anatomisch-physiologische und bewegungspsychologische Grundlagenaspekte des Techniktrainings. perimed Fachbuch-Verlagsges., Erlangen.

Houwen, S.; Visscher, C.; Lemmink, K.; Hartman, E. (2009): Motor Skill Performance of Children and Adolescents with Visual Impairments: Review. In: Exceptional Children 75, 4, 464–492.

Jäger, J.M. & Schöllhorn, W.I. (2007). Situation-orientated recognition of tactical patterns in volleyball. Journal of Sports Sciences, 25 (12), S. 1345-1353.

Jobst, F. (2006). Programmieren in Java. Carl Hanser Verlag München Wien.

Jendrusch, G., Bolsinger, A., Janda, S., Bach, M., Kaulard, K., Lingelbach, B., & Heck, H. (2006). Optimierung der Klassifizierung im Blinden-und Sehbehindertensport. BISp-Jahrbuch Forschungsförderung, 2005, S. 83-88.

Kannengiesser, C. & M. (2007). PHP<sup>5</sup> / MySQL<sup>5</sup>, 2. überarbeitet Ausgabe, Franzis Verlag GmbH, Poing.

Karakaya, IC., Aki, E., Ergun, N. (2009). Physical fitness of visually impaired adolescent goalball players. Perceptual & Motor Skills 108 (1), S. 129-136.

Kemper, R. (1993). Sensorik und Motorik. Experimentelle Untersuchungen zur akustischen Raumorientierung und Gesamtkörperkoordination mit Blinden und blind üübend Sehenden. Köln.

- Kohlrautz, S. (2002). 2.8 Erkrankungen des Nervensystems und der Sinnesorgane. Kinder- und Jugendsportmedizin: Grundlagen, Praxis, Trainingstherapie; 41 Tabellen, S. 177.
- Körndle, H. (1983). Zur kognitiven Steuerung des Bewegungslernens. Dissertation, Universität Oldenburg.
- Kosel, H. (1981). Behindertensport. Körper- und Sinnesbehinderte. „Handbuch für Sportlehrer, Übungsleiter, Ärzte, Krankengymnasten, Erzieher und Studierende“. München.
- Kowalski, A., & Enck, P. (2010). Statistische Methoden bei Mehrfachtestung–die Bonferroni-Korrektur. PpMP-Psychotherapie Psychosomatik Medizinische Psychologie, 60(07), S. 286 - 287.
- Krug, F.-K. (2001). Didaktik für den Unterricht mit sehbehinderten Schülern. München; Basel.
- Kultusministerkonferenz (1998). Empfehlungen zum Förderschwerpunkt Sehen. Neuwied.
- Laios, Y. (2008). Comparison of the basic characteristics of men's and women's beach volley from the Athens 2004 Olympics. International Journal of Performance Analysis in Sport, Volume 8, Number 3, November 2008, S. 130 - 137.
- Lames, M. (1991). Leistungsdiagnostik durch Computersimulation. Frankfurt a.M.
- Lames, M. (1994). Systematische Spielbeobachtung. (Trainerbibliothek, 31). Münster: Philippka.
- Lang, M., Hofer, U. & Beyer, F. (2008). Didaktik des Unterrichts mit blinden und hochgradig sehbehinderten Schülerinnen und Schülern. Band 1. Stuttgart.

- Lange, H. (2002). Zum Testen motorischer Fähigkeiten im Schulsport. In: Sportpraxis, 1, S. 10 - 16.
- Leist, K.H. & Loibl, J. (1984). Aufbau und Bedeutung kognitiver Repräsentationen für das motorische Lernen im Sportunterricht. In D. Hackfort (Hg.), Handeln im Sportunterricht: Psychologisch-didaktische Analysen (S. 265 - 300). Köln: bps
- Lehmacher, W. (2013): Skript: Grundlagen der Medizinischen Statistik. Institut für Medizinische Statistik, Informatik und Epidemiologie der Universität zu Köln.
- Lehto, Häyrinen, Laitinen & Collet (2010). Match Analysis of Elite Goalball In Men and Woman. Posterpräsentation European Congress of Adapted Physical Activity, Jyväskylä.
- Lehto, Häyrinen, Laitinen & Collet (2012). Match Analysis and a Comparison Between Winning and Losing Teams in Men's Elite Level Goalball. Posterpresentation IX World Congress of Performance Analysis of Sport. Worcester.
- Link, D., Ahmann, J., Haag, T., Rau, Ch. & Lames, M. (2010). Leistungsdiagnostik im Beachvolleyball auf Basis von Positionsdaten. In B. Strauß, B. Halberschmidt & J. Schorer (Hrsg.), Höchstleistung in den Sportspielen. Vom Talent zur Expertise (S. 47). Münster.
- Link, D., Weber, C. & Prokein, T. (2015). Leistungsdiagnostik Goalball. BISp-Jahrbuch Forschungsförderung, 2014 / 2015, S. 63 - 66.
- Link, D., Weber, C. & Prokein, T. (2014). Spielanalyse Goalball. BISp-Jahrbuch Forschungsförderung, 2013 / 2014, S. 49 - 52.
- Link, D., Weber, C. & Prokein, T. (2014). Spielanalyse Goalball. Unveröffentlichter Endbericht zum Bisp-Projekt (IIA1-070405/12-13). Technische Universität München.
- Meinel, K. & Schnabel, G. (1987). Bewegungslehre - Sportmotorik. Berlin: Sportverlag.

- Ministerium für Kultus und Sport Baden-Württemberg (1996). Bildungsplan für die Schule für Sehbehinderte. Stuttgart.
- Müller, H. (1992). Bedeutungsverschiebung zweier Teilprozesse im Verlauf von Lernprozessen. Manuskript, Universität des Saarlandes.
- Molik, B., Morgulec-Adamowicz, N., Kosmol, A., Perkowski, K., Bednarczuk, G., Skowroński, W., Gomez, M.A., Koc, K., Rutkowska, I., Szyman, R. (2015). Game Performance Evaluation in Male Goalball Players. *Journal of Human Kinetics*, Volume 48/2015, S. 43 - 51.
- Munzert, J. (1992). Motorik - Repräsentation, Bewegungswissen und Bewegungshandeln. *Sportwissenschaft* 22, S. 344 - 356.
- Neisser, U. (1979). *Kognition und Wirklichkeit*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Neumann, O. & Klotz, W. (1994). Motor responses to nonreportable, masked stimuli: Where is the limit of direct parameter specification? In: C. Umiltà/M. Moscovitch (Eds.): *Attention and performance xv: Conscious and nonconscious information processing* (S. 123 - 150). Cambridge, Massachusetts.
- Oja, P.; Tuxworth, B. (Hrsg.) (1979). Eurofit for adults. Assessment of health-related fitness. Pöhlmann, R.; Kirchner, G.: Die Bewegungsvorstellung- ein zentrales Kettenglied des motorischen Lernprozesses. *Körpererziehung*, 29. S. 554 - 557.
- Owen, G. (2014). Exploratory analysis of goalball: A regression based approach. (Unpublished master's thesis). University of Chester, United Kingdom.
- Papageorgiou, A., & Spitzley, W. (2015). *Handbuch für Volleyball: Grundlagen*. Meyer & Meyer Verlag.
- Pallant, J. (2010). *SPSS Survival Manual*. Australia: Open University Press.



- Patsiaouras, A., Charitonidis, K., Moustakidis, A. & Kokaridas, D. (2009). Comparison of technical skills effectiveness of men's National Volleyball teams. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, Volume 9, Number 1, April 2009, S. 1 - 7.
- Perrig, W.J. (1988). *Vorstellungen und Gedächtnis*. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer.
- Ponchilla, P. E., Strause, B., Ponchilla, S.V. (2002). Athletes with Visual Impairments: Attributes and Sports Participation. *Journal of Visual Impairment & Blindness*.
- Posegga, J. (1997). *Informatik Spektrum*, Volume 21, Number 1, S.16 - 22.
- Pilianidis T., Christodoulos A., Douda H., Anastos A., Tokmakidis P. S. (2005). Kongresspapier, 10th Annual Congress of the ECSS, 13 - 16 July 2005, Belgrade.
- Prinz, W. (1993). Nachahmung: Theorien und Experimente. - In: Daus, R.; Blischke, K. (Hrsg.): *Aspekte der Motorikforschung*. Sankt Augustin.
- Quade, K. (2000). Nachwuchsförderung – Wie kommen Behinderte zum Leistungssport? In V. Scheid & H. Rieder (Hrsg.), *Behindertensport – Wege zur Leistung* (S. 23 - 34). Aachen: Meyer & Meyer.
- Raithel, J. (2003). Sportpartizipation vs. Sportabstinenz und Gesundheit im Jugendalter Befunde zu vermuteten ressourcenstärkenden und entwicklungsfördernden Leistungen des Sports. *Zeitschrift für Gesundheitswissenschaften= Journal of public health*, 11(2), S. 146 - 164.
- Rosenkötter, H., Kühne, H., Kull, C. & Weyhreter, H. (2007). Umschriebene Entwicklungsstörungen der Wahrnehmung. „Umschriebene Entwicklungsstörungen“. In C. Fricke, C. Kretzschmar, H. Hollmann & R. G. Schmid (Hrsg.), *Qualität in der Sozialpädiatrie* (Bd. 2, S. 229-242). Altötting: Bundesarbeitsgemeinschaft Sozialpädiatrischer Zentren - RS Verlag.

- Roth, K. (1989). Taktik im Sportspiel. Zum Erklärungswert der Theorie generalisierter motorischer Programme für die Regulation komplexer Bewegungshandlungen. Schorndorf: Hofmann.
- Röthig, P. (Hrsg.). (1983). Sportwissenschaftliches Lexikon. Schorndorf: Hofmann.
- Röthig, P. (Hrsg.). (1999). Sportwissenschaftliches Lexikon (6. neu bearbeitete Aufl.). Schorndorf: Hofmann.
- Saake, G.& Sattler, KU. (2000). Datenbanken & Java: JDBC, SQLJ und ODMG, Heidelberg, dpunkt.verlag.
- Sapp, W.; Hatlen, P. (2010): The Expanded Core Curriculum: Where We Have Been, Where We Are Going, and How We Can Get There. In: Journal of Visual Impairment & Blindness 104, 6, 338–348.
- Scheid, V.& Wegner, M. (2004). Wettkampf und Leistungssport von Menschen mit Behinderung. In R. Prohl H. Lange (Hrsg.): Pädagogik des Leistungssports. Grundlagen und Facetten. Schorndorf: Hofmann.
- Scherer, F. (1983). Sport mit blinden und sehbehinderten Kindern und Jugendlichen. Reihe Motorik; Band 4. Schorndorf.
- Scherer, H.G. (1990 a). Schilauf mit blinden Schülern. Konstruktion und Evaluation eines Lernangebots. Frankfurt/M.: Harri Deutsch.
- Scherer, H.-G. (1990b). Schwingenlernen auf Schi - Erfahrungen und Hintergründe. Sport-unterricht 39, S. 94 - 106.
- Scherer, F. (1993). Analysen und Perspektiven des Theorie-Praxis-Problems in der Sportpädagogik am Beispiel des Anwendungsbezugs bewegungswissenschaftlicher Forschung. Habilitationsschrift.
- Scherer, H.-G. (1996). Sportliches Bewegungshandeln und räumliche Orientierung bei Blindheit. Motorik, 19 , S. 75 - 81.

- Scherer, R. L.; Karasiak, F. C.; Silva, S. G. & Petroski, E. L. (2012). Morphological profile of goalball athletes. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 2012: 28, S. 1 - 13.
- Schmidt, A. (2012). Movement pattern recognition in basketball free-throw shooting. *Human Movement Science*, 31 (2) S. 360 - 382.
- Schmidt, R. F.; Thews, G.; Lang, F. (2000). *Physiologie des Menschen*. Berlin / Heidelberg / New York.
- Schnell, D. (2000). Sport und Auge: Augenverletzungen durch Sport und Sport als therapie bei Augenkrankheiten. *Dtsch Arztebl*, 97(41).
- Schorer, J.; Baker, J.; Fath, F. & Jaitner, T. (2007). Identification of interindividual and intraindividual movement patterns in handball players of varying expertise levels. *Journal of Motor Behaviour*, 39 (5), S. 409 - 421.
- Schumacher, J. in: Schröder, H. & Hackhausen, W. (Hrsg.) (2001). *Persönlichkeit und Individualität in der Rehabilitation*. Frankfurt a.M.: Verlag für Akademische Schriften.
- Silbernagel, S.; Despopoulos, A. (1991). *Taschenatlas der Physiologie*. 4., überarb. Aufl. Stuttgart / New York. Thieme.
- Silva, G.P., Pereira, V. R., Deprá, P.P., Gorla, J.I. (2010). Reaction time and efficiency of the goalball player in interception/defense of throwing/attack. *Motricidade* 6, S. 13 - 22.
- Stamou, E., Theodorakis, Y., Kokaridas, D., Perkios, S., Kessanopoulou M. (2007). The effect of self-talk on the penalty execution in goalball. *British Journal of Visual Impairment* 25, S. 233 - 247.

- Serap Y., Ramazan Y., Songul D., Mustafa G., Fatih B., Senol D. (2013). The Benefits of Regular Physical Activity on Hearing in Visually Impaired Adolescents. *European Journal of Basic Medical Science* 2013;3(1), S. 17 - 21.
- Swanson, R. A.; Law, B. D. (1993): Whole-Part-Whole Learning Model. In: *Performance Improvement Quarterly* 6, 1, 43–53.
- Takebi, N. (2001). A comparative study on personality traits of blind Goalball-Athletes & Blind Non-Athletes in Tehran. *Daneshvar Medicine* 2001, Volume 8, Number 33, S. 37 - 42.
- Temur, H.B., Arslan, E., Akti, M., Aslan, I. (2014). The investigation of the effects of the sport goalball on level of some physical propriety of visually handicapped individuals. *Turkish Journal of Sport and Exercise* 2014, Volume: 16 - Issue: 3, S. 1 - 7.
- Thiele, M. (2001). *Bewegung, Spiel und Sport im gemeinsamen Unterricht von sehgeschädigten und normalsichtigen Schülerinnen und Schülern: Handreichung zum Sportunterricht für interessierte Lehrkräfte der Regel- und Sonderschulen; Schwerpunkt: Grundschule, Sek. I. Würzburg.*
- Thomas, A. (1977). Die Bedeutung visueller Informationen zur Ausführung von Bewegungshandlungen in bewegungs- und zielzentrierten Sportarten. In: A. THOMAS, D. SIMONS & R. BRACKHANE (Hg.), *Handlungspsychologische Analyse sportlicher Übungsprozesse* (S. 179 - 210). Schorndorf: Hofmann.
- Ungerleider, L. G. & Mishkin, M.(1982). Two cortical visual systems. In: D. J. Ingle / M. A. Goodale / R. J. W. Mansfield (Eds.): *Analysis of visual behavior* (S. 549 - 586). Cambridge, MA: MIT Press.
- Untersteiner, H. (2007). *Statistik-Datenauswertung mit Excel und SPSS*. Wien: Facultas Verlags- und Buchhandels AG.

- Vilkner, H.J. (1992). Zur Erfassung und Entwicklung der motorischen Reaktionsfähigkeit. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 3, S. 197 - 205.
- Walthes, R. (1985). Zur Bedeutung einer vielfältigen Bewegungsförderung im Säuglings- und Kleinkindalter. In *Arbeitsgemeinschaft Früherziehung (Hg.), Frühförderung sehgeschädigter Kinder* (S. 87 - 105). Hannover: Verein zur Förderung der Blindenbildung e. V.
- Wagner, M.; Haibach, P.; Lieberman, L. (2013): Gross motor skill performance in children with and without visual impairments – research to practice. In: *Research in developmental disabilities* 34, 10, 3246–3252.
- Walthes, R. (2003). *Einführung in die Blinden- und Sehbehindertenpädagogik*, Beltz Verlag.
- Weber, C. & Link, D. (2016). Performance Analysis in Goalball - Semiautomatic specific software tools. In: Chung, P., Soltoggio, A., Dawson, C.W., Meng, Q., Pain, M. (Eds): *Proceedings of the 10th International Symposium on Computer Science in Sports (ISCSS)*, Vol. 392 of series *Advances in Intelligent Systems and Computing*, S. 157 - 160.
- Weineck, J. (2007). *Optimales Training. Leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder- und Jugendtrainings*. Balingen. 15. Auflage.
- Weineck, J. (2000). *Optimales Training. Leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder- und Jugendtrainings*. Balingen. 11. Auflage.
- Weineck, J. (1998). *Sportbiologie*. Balingen. 6. Auflage.
- Weineck, J. (2004). *Sportbiologie*. Balingen. 9. Auflage.

- Winkler, W. (2000). Analyse von Fußballspielen mit Video- und Computerhilfe. In W. Winkler & A. Reuter, *Computer- und Medieneinsatz im Fußball* (Schriften der Vereinigung für Sportwissenschaft, 109, S. 63 - 76). Hamburg: Czwalina.
- Williams, A.M., Davids, K. & Williams, J.G. (1999). *Visual Perception and Action in Sport*. London: E & F. N. Spon.
- Williams, A. M., Janelle, C. & Davids, K. (2004). Constraints on the search for visual information in sport. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 2 (3), S. 301 - 318.
- Wild, M. (2008): Hume über das Wahrnehmungsobjekt. In D. Perler, M. Wild (Hrsg.): *Sehen und Begreifen. Wahrnehmungstheorien und der frühen Neuzeit*, S. 287 ff., Berlin.
- Winkler, W. (2000). Analyse von Fußballspielen mit Video- und Computerhilfe. In W. WINKLER & A. REUTER, *Computer- und Medieneinsatz im Fußball* (Schriften der Vereinigung für Sportwissenschaft, 109, S. 63 - 76). Hamburg: Czwalina.
- Wollny, R. (2007). *Bewegungswissenschaft. Ein Lehrbuch in 12 Lektionen*. Aachen.
- Wurzel, B. (1991). *Sportunterricht mit Nichtbehinderten und Behinderten: untersucht am Beispiel von Sehenden und Blinden*. Schorndorf.
- Zimmermann, K.; Schnabel, G.; Blume, D.-D. (2002): Koordinative Fähigkeiten. In: G. Ludwig / H. Ludwig (Hrsg.): *Koordinative Fähigkeiten – koordinative Kompetenz. Psychomotorik in Forschung und Praxis*. Bd. 35. Kassel: Universitätsbibliothek, S. 25 - 33.

## Abbildungsverzeichnis

<b>Abb. 1</b>	Aufbau des Auges (Silbernagel, S.; Despopoulos, A., 1991, S. 301) .....	5
<b>Abb. 2</b>	Stufenartiger Aufbau der motorischen Zentren (de Marées, 1996, S.61).....	6
<b>Abb. 3</b>	Ablauf einer selbst initiierten Bewegung (vgl. de Marées, 1996, S.62).....	8
<b>Abb. 4</b>	Organisationsstruktur des Goalballsports .....	21
<b>Abb. 5</b>	Maße und Zonen eines Goalballfeldes .....	24
<b>Abb. 6</b>	Goalball mit Schalllöcher <a href="http://goalfixsports.com/35-goalball-match-ball">http://goalfixsports.com/35-goalball-match-ball</a> .....	25
<b>Abb. 7</b>	Goalball mit Glöckchen .....	
	<a href="http://www.wvball.de/de/gummibaelle/goalball.php">http://www.wvball.de/de/gummibaelle/goalball.php</a> .....	25
<b>Abb. 8</b>	Kleben der „Eyepatches“ .....	25
<b>Abb. 9</b>	Kontrolle der Brille.....	25
<b>Abb. 10</b>	Rubikon-Modell der Handlungsphasen nach Heckhausen & Gollwitzer (1987) modifiziert nach Schumacher (2001) ....	32
<b>Abb. 11</b>	Phasen des motorischen Handlungsprozesses (modifiziert nach Thomas 1977, S. 288) aus Weineck (2000).....	32
<b>Abb. 12</b>	Bildreihe gerader Wurf.....	36
<b>Abb. 13</b>	Bildreihe Drehwurf.....	38
<b>Abb. 14</b>	Bildreihe Sprungball.....	41
<b>Abb. 15</b>	Ausgangsstellung bei kniender Abwehr .....	43
<b>Abb. 16</b>	Ausgangsstellung bei stehender Abwehr.....	43
<b>Abb. 17</b>	Bildreihe kniende Abwehr (handwärts).....	44
<b>Abb. 18</b>	Bildreihe kniende Abwehr (fußwärts) .....	45

<b>Abb. 19</b>	Bildreihe stehend Abwehr (handwärts) .....	47
<b>Abb. 20</b>	Bildreihe stehend Abwehr (fußwärts).....	48
<b>Abb. 21</b>	Zusammenspiel von Abwehr und Angriff.....	51
<b>Abb. 22</b>	Dreiecksformation in der Abwehr .....	54
<b>Abb. 23</b>	verschobene Dreiecksformation bei erwartendem Wurf von rechts.....	54
<b>Abb. 24</b>	Grundaufstellung der Linienformation .....	55
<b>Abb. 25</b>	Trichterformation in der Abwehr.....	56
<b>Abb. 26</b>	Screenshot SIMI-Scout.....	61
<b>Abb. 27</b>	Screenshot DATA-Volley .....	62
<b>Abb. 28</b>	Abwehrformation mit eingezeichneten Sektoren (9 Sektoren je 1 Meter). Die Schnittstellen befinden sich im Sektor 3 und 7.....	64
<b>Abb. 29</b>	eigener Scoutreport.....	69
<b>Abb. 30</b>	Eingabemaske zur Erfassung eines neuen Spiels .....	70
<b>Abb. 31</b>	Verteilung der Würfe auf die Sektoren aller Spiele im Frauen- und Männerturnier. ....	75
<b>Abb. 32</b>	Verteilung der Tore auf die Sektoren aller Spiele im Frauen- und Männerturnier. ....	76
<b>Abb. 33</b>	Verteilung der Würfe und Tore auf die Sektoren aller Spiele im Frauenturnier.....	76
<b>Abb. 34</b>	Verteilung der Würfe und Tore auf die Sektoren aller Spiele im Männerturnier. ....	78
<b>Abb. 35</b>	Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore auf die Sektoren von Großbritannien.....	80
<b>Abb. 36</b>	Wurfprofile von Großbritannien.....	81
<b>Abb. 37</b>	Tore von Großbritannien .....	81



<b>Abb. 38</b>	Gegentore von Großbritannien .....	82
<b>Abb. 39</b>	Verteilung aller Würfe, Tore und Gegenteil auf die Sektoren von Dänemark.....	83
<b>Abb. 40</b>	Wurfprofile von Dänemark.....	84
<b>Abb. 41</b>	Tore von Dänemark .....	84
<b>Abb. 42</b>	Gegentore von Dänemark.....	85
<b>Abb. 43</b>	Verteilung aller Würfe, Tore und Gegenteil auf die Sektoren von Finnland .....	86
<b>Abb. 44</b>	Wurfprofile von Finnland.....	87
<b>Abb. 45</b>	Tore von Finnland.....	87
<b>Abb. 46</b>	Gegentore von Finnland .....	88
<b>Abb. 47</b>	Verteilung aller Würfe, Tore und Gegenteil auf die Sektoren von Griechenland.....	89
<b>Abb. 48</b>	Wurfprofile von Griechenland.....	90
<b>Abb. 49</b>	Tore von Griechenland .....	90
<b>Abb. 50</b>	Gegentore von Griechenland .....	91
<b>Abb. 51</b>	Verteilung aller Würfe, Tore und Gegenteil auf die Sektoren von Schweden.....	92
<b>Abb. 52</b>	Wurfprofile von Schweden.....	93
<b>Abb. 53</b>	Tore von Schweden .....	93
<b>Abb. 54</b>	Gegentore von Schweden .....	94
<b>Abb. 55</b>	Verteilung aller Würfe, Tore und Gegenteil auf die Sektoren von Israel .....	95
<b>Abb. 56</b>	Wurfprofile von Israel .....	96
<b>Abb. 57</b>	Tore von Israel.....	96

<b>Abb. 58</b>	Gegentore von Israel.....	97
<b>Abb. 59</b>	Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore auf die Sektoren von Deutschland .....	98
<b>Abb. 60</b>	Wurfprofile von Deutschland .....	99
<b>Abb. 61</b>	Tore von Deutschland.....	99
<b>Abb. 62</b>	Tore von Deutschland.....	100
<b>Abb. 63</b>	Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore auf die Sektoren von Russland.....	101
<b>Abb. 64</b>	Wurfprofile von Russland.....	102
<b>Abb. 65</b>	Tore von Russland .....	102
<b>Abb. 66</b>	Gegentore von Russland.....	103
<b>Abb. 67</b>	Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore auf die Sektoren von Spanien .....	104
<b>Abb. 68</b>	Wurfprofile von Spanien .....	105
<b>Abb. 69</b>	Tore von Spanien.....	105
<b>Abb. 70</b>	Gegentore von Spanien.....	106
<b>Abb. 71</b>	Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore auf die Sektoren der Ukraine .....	107
<b>Abb. 72</b>	Wurfprofile der Ukraine .....	108
<b>Abb. 73</b>	Tore von der Ukraine.....	108
<b>Abb. 74</b>	Gegentore von der Ukraine.....	109
<b>Abb. 75</b>	Verteilung aller Würfe, Tore und Gegentore auf die Sektoren der Türkei.....	110
<b>Abb. 76</b>	Wurfprofile der Türkei .....	111
<b>Abb. 77</b>	Tore von der Türkei .....	111

<b>Abb. 78</b>	Gegentore von der Türkei.....	112
<b>Abb. 79</b>	Verteilung aller Würfe, Tore und Gegenteil auf die Sektoren von Litauen .....	113
<b>Abb. 80</b>	Wurfprofile von Litauen.....	114
<b>Abb. 81</b>	Tore von Litauen.....	114
<b>Abb. 82</b>	Gegentore von Litauen .....	115
<b>Abb. 83</b>	Verteilung aller Würfe, Tore und Gegenteil auf die Sektoren von Slowenien .....	116
<b>Abb. 84</b>	Wurfprofile von Slowenien .....	117
<b>Abb. 85</b>	Tore von Slowenien.....	117
<b>Abb. 86</b>	Gegentore von Slowenien.....	118
<b>Abb. 87</b>	Verteilung aller Würfe, Tore und Gegenteil auf die Sektoren von Schweden.....	119
<b>Abb. 88</b>	Wurfprofile von Schweden.....	120
<b>Abb. 89</b>	Tore von Schweden .....	120
<b>Abb. 90</b>	Gegentore von Schweden .....	121
<b>Abb. 91</b>	Verteilung aller Würfe, Tore und Gegenteil auf die Sektoren von Spanien .....	122
<b>Abb. 92</b>	Wurfprofile von Spanien .....	123
<b>Abb. 93</b>	Tore von Spanien.....	123
<b>Abb. 94</b>	Gegentore von Spanien.....	124
<b>Abb. 95</b>	Verteilung aller Würfe, Tore und Gegenteil auf die Sektoren von Belgien.....	125
<b>Abb. 96</b>	Wurfprofile von Belgien.....	126
<b>Abb. 97</b>	Tore von Belgien .....	126

<b>Abb. 98</b>	Gegentore von Belgien .....	127
<b>Abb. 99</b>	Verteilung aller Würfe, Tore und Gegenteil auf die Sektoren von Ungarn .....	128
<b>Abb. 100</b>	Wurfprofile von Ungarn .....	129
<b>Abb. 101</b>	Tore von Ungarn.....	129
<b>Abb. 102</b>	Gegentore von Ungarn.....	130
<b>Abb. 103</b>	Verteilung aller Würfe, Tore und Gegenteil auf die Sektoren von Dänemark.....	131
<b>Abb. 104</b>	Wurfprofile von Dänemark.....	132
<b>Abb. 105</b>	Tore von Dänemark .....	132
<b>Abb. 106</b>	Gegentore von Dänemark .....	133
<b>Abb. 107</b>	Verteilung aller Würfe, Tore und Gegenteil auf die Sektoren von Deutschland .....	134
<b>Abb. 108</b>	Wurfprofile von Deutschland .....	135
<b>Abb. 109</b>	Tore von Deutschland.....	135
<b>Abb. 110</b>	Gegentore von Deutschland.....	136
<b>Abb. 111</b>	Wurfprofil Großbritannien (Frauen) mit ISR (Vorrunde), FIN (Halbfinale) und DEN (Finale) .....	156
<b>Abb. 112</b>	Wurfprofil Litauen (Männer) mit HUN (Vorrunde), SWE (Halbfinale) und SLO (Finale) .....	157
<b>Abb. 113</b>	Verteilung der „schnellsten Würfe“ bezogen auf Minuten (N=899) (Weber, Link & Prokein, 2014).....	166
<b>Abb. 114</b>	Ballgeschwindigkeit und Erfolgsrate (Weber et al., 2016, S. 160) .....	167

## Tabellenverzeichnis

<b>Tab. 1</b>	Phasen der Bewegung und seiner Elemente eines geraden und eines Drehwurfs im Goalball nach Bowerman et al. (2011) .....	34
<b>Tab. 2</b>	Phasen der Bewegung und seiner Elemente des geraden Wurfes im Goalball nach Prokein .....	36
<b>Tab. 3</b>	Phasen der Bewegung und seiner Elemente des Drehwurfs im Goalball nach Prokein .....	38
<b>Tab. 4</b>	Phasen der Bewegung und seiner Elemente des Sprungballs im Goalball nach Prokein .....	41
<b>Tab. 5</b>	Phasen der Bewegung und seiner Elemente der knienden Abwehr (handwärts) im Goalball nach Prokein .....	44
<b>Tab. 6</b>	Phasen der Bewegung und seiner Elemente der knienden Abwehr (fußwärts) im Goalball nach Prokein.....	45
<b>Tab. 7</b>	Phasen der Bewegung und seiner Elemente der stehenden Abwehr (handwärts) im Goalball nach Prokein .....	47
<b>Tab. 8</b>	Phasen der Bewegung und seiner Elemente der stehenden Abwehr (fußwärts) im Goalball nach Prokein.....	49
<b>Tab. 9</b>	Platzierung der teilnehmenden Mannschaften bei der Europameisterschaft Goalball 2009 in München .....	68
<b>Tab. 10</b>	aufbereitete Exportversion der ersten 19 Würfe im Datensatz Spiel „Germany : USA“ .....	71
<b>Tab. 11</b>	Platzierung, Tore, Gegentore, Tore / Gegentore auf die Schnittstelle 3 und 7 im Frauenturnier.....	77
<b>Tab. 12</b>	Platzierung, Tore, Gegentore, Tore / Gegentore auf die Schnittstelle 3 und 7 im Männerturnier .....	79
<b>Tab. 13</b>	Zusammenfassung und Darstellung der ONEWAY ANOVA .....	137
		204

<b>Tab. 14</b>	Post Hoc Vergleich nach Bonferroni mit Sektor 0 als Vergleichsvariable.....	138
<b>Tab. 15</b>	Post Hoc Vergleich nach Bonferroni mit Sektor 1 als Vergleichsvariable.....	139
<b>Tab. 16</b>	Post Hoc Vergleich nach Bonferroni mit Sektor 2 als Vergleichsvariable.....	139
<b>Tab. 17</b>	Post Hoc Vergleich nach Bonferroni mit Sektor 3 als Vergleichsvariable.....	140
<b>Tab. 18</b>	Post Hoc Vergleich nach Bonferroni mit Sektor 4 als Vergleichsvariable.....	141
<b>Tab. 19</b>	Post Hoc Vergleich nach Bonferroni mit Sektor 5 als Vergleichsvariable.....	142
<b>Tab. 20</b>	Post Hoc Vergleich nach Bonferroni mit Sektor 6 als Vergleichsvariable.....	142
<b>Tab. 21</b>	Post Hoc Vergleich nach Bonferroni mit Sektor 7 als Vergleichsvariable.....	143
<b>Tab. 22</b>	Post Hoc Vergleich nach Bonferroni mit Sektor 8 als Vergleichsvariable.....	144
<b>Tab. 23</b>	Post Hoc Vergleich nach Bonferroni mit Sektor 9 als Vergleichsvariable.....	145
<b>Tab. 24</b>	Post Hoc Vergleich nach Bonferroni mit Sektor 10 als Vergleichsvariable.....	146
<b>Tab. 25</b>	Kreuztabelle mit Zielsektoren (= zu) und der Häufigkeit der Richtung....	147
<b>Tab. 26</b>	Kreuztabelle Häufigkeit der Wurfrichtrichtung und Torerfolg .....	148
<b>Tab. 27</b>	Kreuztabelle Häufigkeit der Würfe Schnittstelle und Nicht-Schnittstelle und Torerfolg .....	150
<b>Tab. 28</b>	Interpretation des Kappa-Wertes nach Altmann (1991).....	171

